

Primera edición

# Nutrición clínica geriátrica

Pérez Romero • Orellana Haro



Primera edición

# Nutrición clínica geriátrica

Pérez Romero • Orellana Haro



De venta en: Amazon Kindle, Apple Books, Google Books y Amazon.  
Fragmento editado, diseñado, publicado y distribuido por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio sin previo y expreso consentimiento por escrito del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.  
Ave. Eugenio Garza Sada 2501 Sur Col. Tecnológico C.P. 64849 | Monterrey, Nuevo León | México.



	Página
Índice .....	3
<b>Directorio .....</b>	<b>23</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>31</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>35</b>
<b>1. Situación actual del adulto mayor en América Latina y en el mundo .....</b>	<b>43</b>
1.1 Definición de Geriatria .....	43
1.2 Demografía .....	44
1.3 Transición demográfica .....	46
1.4 Esperanza de vida .....	50
1.5 Antropología de la vejez .....	51
1.6 México prehispánico y sus adultos mayores .....	53
1.7 México actual y sus adultos mayores .....	55
1.8 Retos del envejecimiento en América Latina .....	56
1.9 Situación epidemiológica de la población adulta mayor en el mundo, América Latina y México .....	57
1.10 Políticas y servicios para el anciano (programas de atención, instituciones encargadas, servicios especializados .....)	61
Referencias .....	64

**2. Nutrición y la valoración geriátrica integral ..... 71**

2.1 Valoración geriátrica integral .....	71
2.1.1 Valoración de la esfera biológica .....	76
2.1.2 Valoración funcional .....	85
2.1.3 Valoración nutricional .....	91
2.1.4 Valoración de la esfera psicológica .....	93
Referencias .....	102

**3. Aspectos anatómicos y fisiológicos de la nutrición ..... 107**

3.1 Anatomía funcional .....	107
3.1.1 Generalidades .....	107
3.1.2 Boca y orofaringe .....	110
3.1.3 Esófago .....	111
3.1.4 Estómago .....	112
3.1.5 Intestino delgado .....	115
3.1.6 Intestino grueso .....	117
3.2 Órganos extraintestinales implicados en la nutrición ... .....	118
3.2.1 Páncreas .....	118
3.2.2 Hígado .....	120
3.3 Control nervioso gastrointestinal .....	121
3.3.1 Inervación simpática .....	121
3.3.2 Inervación parasimpática .....	121

3.3.3 Plexos autónomos .....	122
3.4 Control hormonal gastrointestinal .....	123
3.5 Fisiología general de la digestión y la absorción .....	124
3.5.1 Masticación y deglución .....	124
3.5.2 Motilidad del tubo digestivo .....	125
3.5.3 Digestión y absorción .....	126
3.5.4 Formación de las heces y defecación .....	129
3.6 Fisiología de la conducta alimentaria .....	129
Referencias .....	134

#### **4. Cambios biológicos y psicológicos en el adulto mayor de importancia para la nutrición ..... 137**

4.1 Teorías del envejecimiento .....	138
4.2 Cambios anatómicos y fisiológicos .....	143
4.2.1 Cambios en la composición corporal .....	144
4.2.2 Envejecimiento del sistema gastrointestinal .....	145
4.2.3 Control hormonal del apetito y envejecimiento .. .....	146
4.2.4 Orofaringe .....	147
4.2.5 Esófago y la deglución .....	148
4.2.6 Estómago y duodeno .....	149
4.2.7 Intestino delgado y grueso .....	150
4.2.8 Hígado .....	151

4.2.9 Envejecimiento tiroideo .....	153
4.2.10 Envejecimiento pancreático .....	155
4.2.11 Páncreas endocrino .....	156
4.2.12 Páncreas exocrino .....	156
4.2.13 Envejecimiento del sistema renal .....	157
4.3 Cambios psicológicos .....	158
4.4 Dieta y envejecimiento .....	159
4.4.1 Modelo de restricción calórica .....	160
Referencias .....	161

## **5. Valoración y seguimiento nutricional del adulto mayor sano y enfermo ..... 165**

5.1 Mediciones antropométricas para el adulto mayor .....	166
5.1.1 Peso .....	166
5.1.2 Talla .....	170
5.1.3 Relación del peso y la talla (IMC) .....	172
5.1.4 Grasa corporal .....	174
5.1.5 Circunferencia de pantorrilla .....	177
5.1.6 Circunferencia de cintura .....	178
5.2 Valoración clínica .....	179
5.2.1 Estreñimiento .....	179
5.2.2 Salud bucal .....	181
5.2.3 Deshidratación .....	182

5.2.4	Desnutrición .....	183
5.2.5	Diarrea .....	185
5.2.6	Anemia .....	185
5.2.7	Úlceras por presión .....	187
5.2.8	Enfermedad cardiovascular e hipertensión .....	188
5.2.9	Diabetes y resistencia a la insulina .....	189
5.3	Valoración dietética .....	190
5.3.1	Frecuencia de consumo .....	191
5.3.2	Recordatorio de 24 horas .....	192
5.3.3	Sistema de pesos y medidas .....	193
5.4	Valoración y bioquímica y hematológica .....	193
5.4.1	Proteínas plasmáticas .....	194
5.4.2	Proteínas somáticas .....	196
5.4.3	Linfocitos totales .....	199
5.5	Auxiliares de diagnóstico nutricional .....	199
5.5.1	Mini Nutritional Assessment (MNA) .....	200
5.5.2	Valoración global subjetiva (VGS) .....	201
5.5.3	Gold Standard Villalobos-Gámez y Cols. ....	201
	Referencias .....	205

## **6. Requerimientos nutricionales del adulto mayor ..... 215**

6.1	Requerimiento energético .....	215
-----	--------------------------------	-----

---

6.1.1 Ecuación de Harris-Benedict para el gasto basal ....	217
6.1.2 Fórmula del Instituto de Medicina para GET (2012) .....	217
6.1.3 Ecuación de Mifflin .....	219
6.2 Macronutrientes .....	219
6.2.1 Carbohidratos .....	219
6.2.2 Proteína .....	220
6.2.3 Lípidos .....	221
6.3 Micronutrientes .....	221
6.4 Agua .....	222
6.5 Fibra .....	222
6.6 Recomendaciones especiales para cambios fisiológicos ..	223
6.6.1 Pérdida de masa magra .....	223
6.6.2 Pérdida de piezas dentales .....	224
6.6.3 Pérdida de masa ósea .....	224
6.6.4 Estreñimiento .....	224
6.6.5 Cambios en el sentido del gusto .....	225
6.6.6 Pérdida de función renal .....	225
6.6.7 Xerostomía .....	225
6.6.8 Anorexia .....	226
6.6.9 Disminución en la absorción intestinal .....	226

---

6.7 Grupos de alimentos para el adulto sano .....	226
6.8 Ejemplos de menú 1500 kcal .....	227
Referencias .....	229
<b>7. Prescripción nutricional en el adulto mayor .....</b>	<b>235</b>
7.1 Vía de administración .....	236
7.1.1 Vía oral .....	236
7.1.2 Vía enteral por sonda .....	241
7.1.3 Vía parenteral .....	248
7.2 Tipo de alimento .....	251
7.2.1 Artesanal .....	251
7.2.2 Polimérica .....	251
7.2.3 Elemental .....	252
7.3 Horarios .....	252
Referencias .....	255
<b>8. Prescripción del ejercicio en el adulto mayor .....</b>	<b>261</b>
8.1 Adulto mayor y ejercicio .....	261
8.1.1 La actividad física y ejercicio .....	262
8.1.2 Adaptaciones ante el ejercicio .....	263
8.2 Valoración diagnóstica ante la práctica del ejercicio .....	269
8.2.1 Aptitudes físicas en el adulto mayor .....	269

8.2.2 Batería de evaluación clínica y funcional Physical Test .....	271
8.3 Evaluaciones funcionales .....	288
8.4 Prescripción de ejercicio .....	290
8.4.1 Algoritmos .....	291
8.4.2 Anexos .....	292
Referencias .....	297
<b>9. Nutrición y síndromes geriátricos .....</b>	<b>303</b>
9.1 Definición .....	303
9.2 Síndromes geriátricos y sus aspectos nutricionales .....	305
9.2.1 Anorexia del envejecimiento .....	307
9.2.2 Fragilidad .....	308
9.2.3 Sarcopenia .....	310
9.2.4 Caídas .....	315
9.2.5 Inmovilidad .....	317
9.2.6 Deterioro cognitivo .....	317
9.2.7 Depresión .....	318
9.3 Herramientas para identificar malnutrición .....	320
Referencias .....	323
<b>10. Enfermedad y aspectos nutricionales en el adulto mayor .....</b>	<b>329</b>
10.1 Desnutrición .....	333

---

10.1.1 Definición .....	333
10.1.2 Desnutrición en paciente geriátrico .....	334
10.1.3 Epidemiología .....	335
10.1.4 Factores de riesgo .....	338
10.1.5 Fisiopatología .....	339
10.1.6 Manifestaciones clínicas .....	341
10.1.7 Diagnóstico .....	342
10.1.8 Antropometría .....	342
10.1.9 Índice de masa corporal .....	343
10.1.10 Composición corporal .....	344
10.1.11 Marcadores en sangre .....	344
10.1.12 Instrumentos para el tamizaje y diagnóstico .....	346
10.1.13 Prevención .....	351
10.1.14 Tratamiento .....	352
10.1.15 Complicaciones .....	354
10.1.16 Pronóstico .....	354
10.1.17 Historia natural de la desnutrición .....	355
10.1.18 Caso clínico para estudio .....	356
10.2 Obesidad y sobrepeso .....	358
10.2.1 Definición .....	358
10.2.2 Epidemiología .....	359
10.2.3 Factores de riesgo y causas .....	360

---

10.2.4 Fisiopatología .....	361
10.2.5 Manifestaciones clínicas .....	363
10.2.6 Diagnóstico .....	364
10.2.7 Prevención .....	364
10.2.8 Tratamiento .....	364
10.2.9 Complicaciones .....	366
10.2.10 Pronóstico .....	366
10.2.11 Historia natural de la enfermedad .....	368
10.2.12 Caso clínico para estudio .....	369
10.3 Hipertensión arterial .....	370
10.3.1 Definición .....	370
10.3.2 Epidemiología .....	371
10.3.3 Factores de riesgo .....	372
10.3.4 Fisiopatología .....	373
10.3.5 Evaluación clínica .....	374
10.3.6 Prevención .....	374
10.3.7 Tratamiento .....	375
10.3.8 Modificaciones al estilo de vida y enfoque nutricional del tratamiento para la hipertensión arterial .....	376
10.3.9 Complicaciones .....	379
10.3.10 Pronóstico .....	380
10.3.11 Historia natural de la enfermedad .....	380
10.3.12 Caso clínico para estudio .....	381

---

10.4 Dislipidemias .....	383
10.4.1 Definición .....	383
10.4.2 Epidemiología .....	383
10.4.3 Factores de riesgo .....	384
10.4.4 Fisiopatología .....	385
10.4.5 Manifestaciones clínicas .....	386
10.4.6 Diagnóstico .....	386
10.4.7 Prevención .....	387
10.4.8 Tratamiento .....	387
10.4.9 Complicaciones .....	389
10.4.10 Pronóstico .....	389
10.4.11 Historia natural de la enfermedad .....	390
10.4.12 Caso clínico para estudio .....	391
10.5 Diabetes <i>mellitus</i> .....	393
10.5.1 Definición .....	393
10.5.2 Epidemiología .....	394
10.5.3 Factores de riesgo .....	395
10.5.4 Clasificación .....	395
10.5.5 Fisiopatología .....	396
10.5.6 Factores asociados al envejecimiento que inter- vienen en la fisiopatología de la DM .....	397
10.5.7 Manifestaciones clínicas .....	398
10.5.8 Diagnóstico .....	399

---

10.5.9	Prevención .....	400
10.5.10	Intervenciones farmacológicas .....	401
10.5.11	Tratamiento .....	402
10.5.12	Cambios al estilo de vida .....	406
10.5.13	Tratamiento con hipoglucemiantes .....	407
10.5.14	Complicaciones .....	410
10.5.15	Historia natural de la enfermedad .....	411
10.5.16	Caso clínico para estudio .....	412
10.6	Osteoporosis y osteopenia .....	414
10.6.1	Definiciones .....	414
10.6.2	Epidemiología .....	415
10.6.3	Factores de riesgo .....	416
10.6.4	Fisiopatología .....	417
10.6.5	Manifestaciones clínicas .....	418
10.6.6	Diagnóstico .....	418
10.6.7	Prevención y tratamiento .....	419
10.6.8	Ejercicio y actividad física .....	420
10.6.9	Vitamina D y calcio .....	421
10.6.10	Complicaciones .....	424
10.6.11	Pronóstico .....	424
10.6.12	Historia natural de la enfermedad .....	425
10.6.13	Caso clínico para estudio .....	426
10.7	Infecciones .....	427

---

10.7.1 Definición .....	427
10.7.2 Epidemiología .....	428
10.7.3 Factores de riesgo .....	428
10.7.4 Fisiopatología .....	428
10.7.5 Manifestaciones clínicas .....	429
10.7.6 Diagnóstico .....	429
10.7.7 Prevención .....	430
10.7.8 Tratamiento .....	430
10.7.9 Aporte calórico .....	431
10.7.10 Macronutrientes .....	432
10.7.11 Micronutrientes .....	434
10.7.12 Vía de administración .....	434
10.7.13 Tipo de alimentación .....	436
10.7.14 Complicaciones .....	436
10.7.15 Pronóstico .....	436
10.7.16 Historia natural de la enfermedad .....	437
10.7.17 Caso clínico para estudio .....	438
10.8 Neumopatías .....	439
10.8.1 Definición .....	440
10.8.2 Epidemiología .....	440
10.8.3 Factores de riesgo .....	440
10.8.4 Fisiopatología .....	441
10.8.5 Manifestaciones clínicas .....	441

---

10.8.6 Diagnóstico .....	442
10.8.7 Prevención .....	442
10.8.8 Tratamiento .....	442
10.8.9 Tratamiento nutricional .....	442
10.8.10 Pronóstico .....	444
10.8.11 Historia natural de la enfermedad .....	445
10.8.12 Caso clínico para estudio .....	446
10.9 Enfermedad renal crónica .....	448
10.9.1 Definición .....	448
10.9.2 Epidemiología .....	449
10.9.3 Factores de riesgo .....	449
10.9.4 Clasificación .....	449
10.9.5 Fisiopatología .....	451
10.9.6 Efectos de la enfermedad renal terminal en la nutrición .....	453
10.9.7 Manifestaciones clínicas .....	456
10.9.8 Diagnóstico .....	457
10.9.9 Tratamiento nutricional .....	457
10.9.10 Complicaciones .....	467
10.9.11 Historia natural de la enfermedad .....	467
10.9.12 Caso clínico para estudio .....	468
10.10 Cirrosis hepática .....	470
10.10.1 Definición .....	470

---

10.10.2 Epidemiología .....	471
10.10.3 Factores de riesgo y etiología .....	471
10.10.4 Fisiopatología .....	472
10.10.5 Manifestaciones clínicas .....	474
10.10.6 Diagnóstico .....	475
10.10.7 Tratamiento .....	478
10.10.8 Complicaciones .....	481
10.10.9 Pronóstico .....	481
10.10.10 Caso para estudio .....	483
10.11 Paciente quirúrgico .....	485
10.11.1 Epidemiología .....	485
10.11.2 Fisiopatología .....	486
10.11.3 Manifestaciones clínicas .....	488
10.11.4 Historia natural de la enfermedad .....	488
10.11.5 Caso para estudio .....	489
10.12 Paciente oncológico .....	491
10.12.1 Epidemiología .....	491
10.12.2 Factores de riesgo .....	492
10.12.3 Fisiopatología .....	493
10.12.4 Manifestaciones clínicas .....	494
10.12.5 Diagnóstico .....	495
10.12.6 Tratamiento .....	495
10.12.7 Evaluación nutricional .....	495

10.12.8 Prevención .....	497
10.12.9 Complicaciones .....	498
10.12.10 Pronóstico .....	501
10.12.11 Historia natural de la enfermedad .....	502
10.12.12 Caso para estudio .....	503
Referencias .....	505

## **11. Nutrigenómica en el adulto mayor ..... 531**

11.1 Nutracéutica para un envejecimiento saludable .....	531
11.2 Teorías del envejecimiento .....	532
11.2.1 Sistema del estrés oxidativo .....	532
11.2.2 Respiración celular y ADN mitocondrial .....	534
11.2.3 Mecanismos restauradores de telómeros .....	535
11.2.4 Apoptosis y vías de senescencia .....	536
11.2.5 Vía de señalización similar a la insulina .....	537
11.2.6 Mecanismos de reparación del ADN .....	539
11.2.7 La reparación de genes y CRAN .....	540
11.2.8 Metilación del ADN .....	541
11.2.9 Comportamiento de las células madre .....	541
11.2.10 Vías metabólicas afectadas en el envejecimiento .. .....	542
11.2.11 Vía de señalización de especies reactivas de oxígeno .....	543

---

11.2.12 Vía molecular de p53 .....	544
11.2.13 Regulación epigenética .....	545
11.3 Nutracéuticos .....	547
11.3.1 Flavonoides .....	547
11.3.2 Epigallocatecina 3-Galato .....	548
11.3.3 Resveratrol .....	550
11.3.4 Carotenoides .....	552
11.3.5 Licopeno .....	553
11.3.6 Luteína .....	554
11.3.7 Curcumina .....	555
11.3.8 Vitamina C .....	558
11.3.9 DHA/EPA .....	560
11.3.10 Selenio .....	563
11.3.11 Ácido clorogénico .....	565
11.4 Nutracéutica en el adulto mayor enfermo .....	566
11.4.1 Cáncer .....	566
11.4.2 Diabetes mellitus tipo 2 .....	569
11.4.3 Enfermedades osteoarticulares .....	571
11.4.4 Desnutrición .....	575
11.4.5 Problemas gastrointestinales .....	577
11.4.6 Enfermedades mentales .....	578
11.4.7 Enfermedad de Parkinson .....	582
Referencias .....	585

**12. Aspectos éticos de la nutrición en el adulto mayor .....****..... 597**

12.1 La ética y su relación con el vínculo entre el yo y los otros ..... 598

12.2 Aproximación histórica a la ética médica ..... 601

12.3 La calidad de vida como parámetro de la relación ética del médico y el paciente adulto mayor ..... 603

12.4 El bienestar y los derechos del adulto mayor ..... 605

12.5 La ética y la nutrición del adulto mayor ..... 609

12.6 Conclusión. La ética y la generación de proyectos de vida del adulto mayor ..... 615

Referencias ..... 619

**13. Educación en nutrición y consejería para el adulto mayor y sus cuidadores .....****..... 625**

13.1 Propósitos de la educación en nutrición y la consejería en clientes y pacientes geriátricos ..... 627

13.2 Educación en nutrición ..... 630

13.3 Bases teóricas de la consejería en nutrición ..... 630

13.4 Estrategias para la modificación de la conducta alimentaria ..... 638

13.5 Intervención nutricia ..... 643

13.6 Casos de estudio ..... 645

13.7 Conclusiones ..... 655

Referencias .....	656
Créditos .....	662
Aviso legal .....	663



## Directorio

### Autores

#### **Dr. Fernando René Pérez Romero**

Licenciatura en Medicina. Universidad Autónoma Metropolitana plantel Xochimilco. México, D.F.

Especialidad en Medicina Interna. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.

Subespecialidad en Geriátrica. Universidad de Guadalajara. Jalisco, México.

Adscrito al Servicio de Medicina Interna. Hospital General Regional 46 del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Profesor de tiempo completo. Licenciatura en Medicina. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Guadalajara. Jalisco, México.

#### **Mtra. Mariana Cecilia Orellana Haro**

Licenciatura en Nutrición. Universidad del Valle de Atemajac (UNIVA). Jalisco, México.

Maestría en Nutrición clínica. Universidad del Valle de Atemajac. Jalisco, México.

Educadora en diabetes por la Asociación Mexicana de Diabetes.

Presidenta del Colegio Mexicano de Nutriólogos A.C. Capítulo Jalisco 2020 - 2023.

Profesora de tiempo completo. Licenciatura en Nutrición y Bienestar Integral. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Guadalajara. Jalisco, México.

Nutrióloga certificada por el Colegio Mexicano de Nutriólogos A.C.

## Colaboradores

### **Dra. Laura Leticia Salazar Preciado**

Profesora del Departamento de Ciencias de la Salud Poblacional, Centro Universitario de Tonalá, Universidad de Guadalajara.

Licenciada en Nutrición (CUCS, UdG).

Doctorado en Ciencias de la Salud Pública (CUCS, UdG).

Miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

Colaboradora del Observatorio del Derecho a la Alimentación ¿Qué comemos?

Miembro de la mesa directiva 2020-2023 del Colegio Mexicano de Nutriólogos AC., Capítulo Jalisco

### **Dra. Laura Patricia Arellano Gómez**

Profesor del Departamento de Psicología, Educación y Salud (DPES).

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITE-SO). Licenciada en Nutrición (CUCS, UdG).

Maestra en Ciencias de la Salud con Área de Concentración en Nutrición (INSP),

Doctorado en Ciencias de la Salud Pública (CUCS, UdG).

Nutrióloga Certificada por el Colegio Mexicano de Nutriólogos A.C.

### **LNB. Isabella Doyle**

Licenciada en Nutrición y Bienestar Integral (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Guadalajara).

Premio Nacional Ceneval 2018.

Diplomado en Nutrición Deportiva (G-SE avalado por Asociación Mexicana de Nutrición Deportiva, American College of Sports Medicine y American Society of Exercise Physiologists).

Nutrióloga en Avena Health, plataforma digital para atención nutricional.

### **Dra. Daniela Gordillo Bastidas**

Licenciatura en Nutrición. Universidad de Guadalajara. Jalisco, México.

Maestría en Ciencias en Biología Molecular. Universidad de Guadalajara. Jalisco, México.

Doctorado en Biología Molecular. Universidad de Guadalajara. Jalisco, México.

Directora del Programa Académico de la Licenciatura en Nutrición y Bienestar Integral. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Guadalajara. Jalisco, México.

### **Dra. Claudia Hunot Alexander**

Profesor del Departamento de Clínicas de la Reproducción Humana, Crecimiento y Desarrollo Infantil del Centro Universitario de Cien-

cias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdG).

Licenciada en Nutrición (King's College London y UNIVA).

Maestría en Nutrición Humana Orientación Materno Infantil (CUCS, UdG).

Doctorado en Comportamiento Alimentario, University College London.

Nutrióloga Certificada por el Colegio Mexicano de Nutriólogos A.C.

### **LNB. Ana Sofía Lemus Martínez**

Licenciada en Nutrición y Bienestar Integral, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Guadalajara.

Nutrióloga a cargo en IFITAF Instituto de Formación, Investigación y Tratamiento del Adolescente y su Familia, enfocada en tratamiento de trastornos alimenticios.

### **Mtro. José de Jesús Pérez León**

Especialista en Ejercicio Clínico.

Profesor de Cátedra del Departamento de Nutrición y Bienestar Integral del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM).

Miembro del American College of Sport Medicine (ACSM).

Maestría en Nutrición Humana por el Instituto de Nutrición del Hospital Civil De Guadalajara.

Doctorado en Investigación Clínica con especialidad terminal en Obesidad y ejercicio clínico en la Universidad de Guadalajara (UdG).

**Dra. Elizabeth Gordillo Bastidas**

Licenciatura en Nutrición. Universidad de Guadalajara. Jalisco, México.

Maestría en Ciencias en Biología Molecular. Universidad de Guadalajara. Jalisco, México.

Doctorado en Biología Molecular. Universidad de Guadalajara. Jalisco, México.

**LNB. Yahaira Beltrán Ochoa**

Licenciada en Nutrición y Bienestar Integral (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Guadalajara).

Diplomado en nutrición oncológica.

Diplomado en nutrición molecular y diseño de comida inteligente.

Nutrióloga en Avena Health, empresa de tecnología enfocada en nutrición.

**LNB Sandra Garnés Rancurello**

Licenciada en Nutrición y Bienestar Integral (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Guadalajara).

**L.N Arturo Gibrán Ramírez Ramos**

Licenciatura en Nutrición. Universidad de Guadalajara. Jalisco, México.

Especialidad en Nutrición Clínica y Geriátrica (IPC).

Profesor del departamento de Ciencias de la Salud UNIVA, Campus Puerto Vallarta, Jalisco, México.

**LNB. Maite Villaseñor Aranguren**

Licenciada en Nutrición y Bienestar Integral (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Guadalajara).

**LNB. Verónica Sánchez Sol**

Licenciada en Nutrición y Bienestar Integral (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Guadalajara).

**Dr. José Carlos Vázquez**

Doctor en Estudios Humanísticos.

Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI 1 2018 2020).

Profesor de Tiempo completo. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Guadalajara. Jalisco, México.

**Paula Aranguren Vergara**

Licenciatura en Medicina (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Guadalajara).





## Objetivos

### Objetivo general

Recopilar información actual y científica de la nutrición clínica en los adultos mayores.

### Objetivos específicos

- Divulgación de información especializada en nutrición del adulto mayor.
- Que el lector conozca los cambios anatómicos y fisiológicos que tienen impacto en el estado nutricional del adulto mayor.
- Que el lector lo tenga como herramienta en la valoración y diagnóstico nutricional del adulto mayor sano y enfermo.
- Que el lector cuente con una referencia en la prescripción del plan nutricional del adulto mayor sano y enfermo.
- Que el lector tenga una guía de seguimiento de los resultados del plan nutricional.
- Que el lector tenga una guía para la prevención de los trastornos en la alimentación (desnutrición, sobrealimentación, suplementación).

## Justificación

- Inversión de la pirámide.
- México como sitio de trastornos nutricios a nivel mundial.
- Repercusión económica de los trastornos nutricios.
- Poca oferta de textos sobre el tema en México.
- Poco manejo en planes de estudio de Médico Cirujano y Nutrición.







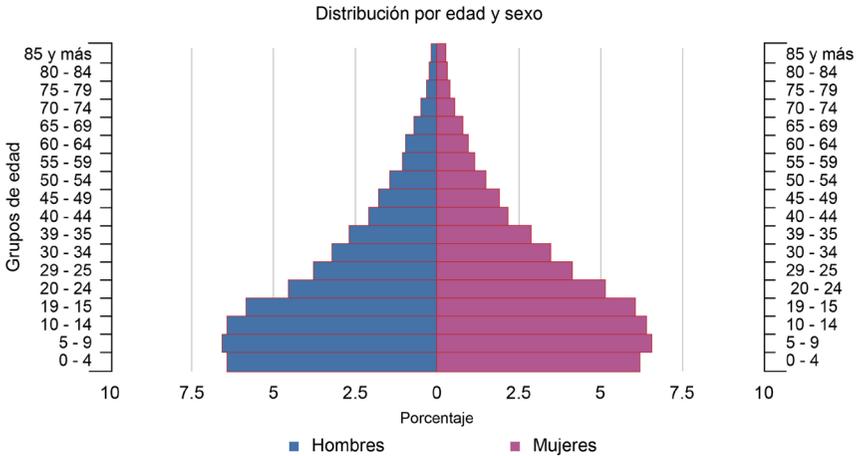
## Introducción

**D**e acuerdo a datos del Banco Mundial, la población del planeta hasta el año 2015 era de más de 7,347 millones de personas. Así mismo, de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, en el mismo, se contaban aproximadamente 650 millones de adultos mayores de 60 años y se espera que para el año 2050, esta cifra se acerque a los 2000 millones, lo que representará un aumento del 11% al 22%. Así mismo, la cifra de adultos mayores de 80 años se acercará a los 400 millones. Según la Organización Panamericana de la Salud (PAHO por sus siglas en inglés), en una década, la población de adultos mayores de 60 años ha aumentado de 2006 a 2016 en 42,544,171 personas, lo que corresponde a un aumento del 28.3%. En México, de acuerdo al Censo Nacional de población y Vivienda, en 1990 el 6.2% de la población total era mayor de 60 años; en el año 2000, el 7.3% de la población total era del mismo grupo etario, y para el año 2010 aproximadamente el 9% de la población era mayor de 60 años con aproximadamente el 1.5% de la población mayor de 80 años. Datos de la PAHO muestran que en México en el año 2016 habían 12,669,605 personas mayores de 60 años y habiéndose registrado en 10 años un incremento del 31% para este grupo poblacional.

Otros datos sumamente importantes asociados a la transición demográfica es que la población infantil en 1990, específicamente de 0 a 4 años, era de 12.6% y en 2010 este porcentaje se ha contraído a un 9.5%.

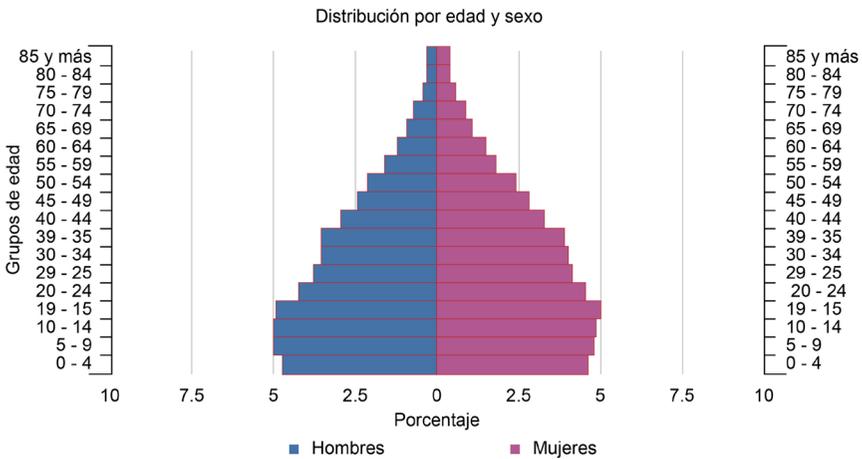
Una contracción en la población infantil condicionará que se incrementará la cantidad de personas mayores y, por tanto, las enfermedades asociadas como las no transmisibles y que son causa importante de discapacidad, previéndose que la necesidad de atención prolongada se cuadruplicará con el consecuente aumento de la morbilidad y la mortalidad.

En los Gráficos I y II puede observarse la contracción sufrida en la base de la pirámide y un ligero ensanchamiento en las edades medias y el apenas apreciable ensanchamiento en las edades de la vejez.



Fuente: INEGI XI Censo General de Población y Vivienda

Gráfico I. Pirámide poblacional en 1990



Fuente: INEGI Censo de Población y Vivienda 2010

Gráfico II. Pirámide poblacional en 2010

Ahora bien, se sabe que un envejecimiento saludable comienza desde etapas tempranas del mismo o antes de llegar al envejecimiento, por lo que la adecuación de los hábitos tales como la alimentación, actividad y la exposición a agentes nocivos supondrán una disminución en la morbimortalidad en la vejez.

La nutrición juega un papel importante en dicho envejecimiento, no solo como factor decisivo en el logro de un envejecimiento saludable, sino también como parte de una manutención de la salud en dicha etapa. De los beneficios de la nutrición en el anciano, se encuentran:

- Autopercepción de bienestar orgánico y psicológico
- Percepción de un correcto funcionamiento orgánico
- Relevancia de una adecuada nutrición con independencia
- Pronta recuperación y mejora el pronóstico, una adecuada nutrición, en caso de enfermedad

De acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012), en México aproximadamente el 30% de la población tiene acceso a la alimentación de forma insuficiente.

Las enfermedades asociadas a la nutrición en el adulto mayor es un aspecto que ha aumentado de forma reciente y que ha presentado un incremento de los recursos hospitalarios, y por tanto, de los gastos en materia de salud. En un estudio realizado en México en 2006, se encontró que aproximadamente el 2% de los ancianos tiene desnutrición, así como un 60% de los mismos padecen de obesidad y sobrepeso. Sin embargo, con respecto a este estudio, el criterio para considerar sobrepeso fue de 25 a 29.9 de Índice de Masa Corporal (IMC) lo que en el anciano puede ser un sesgo en cuanto a que actualmente se tiene que el IMC para considerar sobrepeso en el anciano es de 27 a 29.9.

Otro estudio realizado en México por Gutiérrez-Reyes en 2007, evaluó la prevalencia de desnutrición en el adulto mayor, encontrándose tres tipos básicos en cuanto a principal macronutriente, de tal forma que la desnutrición proteica se observó en un 28% de los ingresos, la desnutrición calórica en un 52% de los ingresos y la desnutrición mixta en un 18% de los ingresos.

Si bien existen estudios que nos hablan de prevalencia e incidencia de la desnutrición en el adulto mayor, estos en general no hablan del coste económico específico de la atención para esta problemática cada vez más frecuente o cuando menos no es el objetivo primario a determinar.

Así mismo, en México y América Latina, la oferta de bibliografía dirigida al abordaje y estudio de la malnutrición o nutrición geriátrica es escasa, encontrándose textos que hablan solo de valoración nutricional o algunos especializados tanto en Geriátrica como en nutrición que se enfocan a algunos pocos aspectos. En este sentido, la oferta de textos especializados sigue siendo establecida por países europeos o estadounidenses, que puede ser complicado de trasladar a condiciones de atención en salud y culturales muy diferentes en México.

Lo anterior no es de extrañar en el entendido que actualmente en los programas de estudio de las facultades de medicina y escuelas de nutrición, aunque se aborde el tema, no se enfatiza en dicho campo y una gran mayoría de la oferta de este tipo de contenidos es por diplomados o especializaciones que son más aprovechadas por el licenciado en Nutrición.

La nutrición geriátrica es, a todas luces, un tema actual con enfoque en la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades nutricionales con altas posibilidades de complicaciones que, a futuro, pueden repercutir en la población de países en vías de desarrollo, países emergentes o países desarrollados.

## Referencias

- Bulla F. (2006). Tendencias actuales en la valoración antropométrica del anciano. *Rev Fac Med Univ Nac Colomb* 54(4):283–90. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v54n4/v54n4a07.pdf>
- Gutierrez J, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, et al. (2012). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012*. Resultados Nacionales. Cuernava, México. Recuperado de <http://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>
- Gutierrez-Reyes JG, Serralde-Zúñiga A, Guevara-Cruz M. (2007). Prevalencia de desnutrición del adulto mayor al ingreso hospitalario. *Nutr Hosp*. Recuperado de <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v22n6/original8.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía - Temas estadísticos. (2015). Recuperado de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=17484>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía - Temas estadísticos. (2016). Recuperado de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=17484>
- Organización Mundial de la Salud. (2015). 10 datos sobre el envejecimiento de la población. Recuperado de <http://www.who.int/features/factfiles/ageing/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (2015). Envejecimiento y ciclo de vida. Recuperado de <http://www.who.int/ageing/es/>

PAHO/WHO Demographic Data – Regional. (2017). Recuperado de <http://www.paho.org/data/index.php/es/indicadores/demograficos/469-poblacion-regional-es.html>

Shamah-Levy T, Cuevas-Nasu L, Mundo-Rosas V, Morales-Ruán C, Cervantes-Turrubiates L, Villalpando-Hernández S. (2008). Estado de salud y nutrición de los adultos mayores en México: Resultados de una encuesta probabilística nacional. *Salud Pública Mex.* 50(5):383–9.







# Capítulo 1. Situación actual del adulto mayor en América Latina y en el mundo

**Dr. Fernando René Pérez Romero, Dra. Laura Leticia Salazar Preciado y Lic. Paula Aranguren Vergara**

**P**ara entender la importancia y razón de la Geriátrica y sus profesiones relacionadas, como nuevo campo del conocimiento y como subespecialidad médica, es esencial saber y comprender los cambios que ha sufrido la dinámica poblacional mundial.

El uso de términos como “transición demográfica”, “inversión de la pirámide poblacional”, “envejecimiento poblacional”, “esperanza de vida” y otros, serán importantes para este entendimiento, pues nos ayudarán a visualizar las necesidades de atención para este grupo etario y cómo estas cambian de acuerdo a diversos factores. De igual importancia es la situación actual que vive el adulto mayor, ya que es considerada una población vulnerable socialmente. Su situación es peor en países en vías de desarrollo, en donde la inseguridad alimentaria, la falta de acceso a sistemas de salud y la dependencia económica son problemas graves y frecuentes que enfrenta la población al envejecer. En los siguientes apartados se abordarán temas relacionados a estas problemáticas y a la estadística, sin ser un estudio estadístico propiamente.

## 1.1 Definición de Geriátrica

**P**ara un abordaje integral adecuado de un tema se debe conocer los conceptos que se manejarán. El principal concepto, Geriátrica, es definido en el diccionario Medical Subject Headings (MeSH) del National Center for Biotechnology Information de Estados Unidos (NCBI), como la rama de la medicina que

concierno a los aspectos fisiológicos y fisiopatológicos del envejecimiento, incluyendo los problemas clínicos de la senescencia y la senilidad (National Center for Biotechnology Information, s.f.-a). Así mismo, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), debe entenderse como anciano, adulto mayor o senectud al grupo etario que se encuentra por arriba de los 60 años de edad (Organización Mundial de la Salud, s.f.).

## 1.2 Demografía

**D**e acuerdo a los datos del Population Reference Bureau (PRB) de 2018 en el mundo existen alrededor de 7,600 millones de habitantes. Para 2050 se espera una población de cerca de 9,900 millones de habitantes, lo que nos denota un crecimiento en un año de aproximadamente 100 millones de habitantes, una cifra 29% mayor a la población actual. Los cambios en la estructura por edad en el mundo pueden tener implicaciones importantes para los países, en cuestiones sociales, económicas, de recursos y de políticas públicas. Se estima que para el 2050, el 16% de la población global, es decir, una de cada seis personas será mayor a 65 años de edad. Esta estimación es casi el doble del 9% reportado en el 2018, o una de cada 11 (Gráfico 1.1). Dividamos al mundo en desarrollado y en vías de desarrollo. El porcentaje de población mayor a 65 años en los países desarrollados aumentará de un actual 18% a un 27% en el 2050, mientras que en los países en desarrollo aumentará de un actual 7% a 14% en el 2050. Individualmente, los países también cuentan con un incremento constante en el número de adultos mayores, tanto en porcentaje de la población total como en términos absolutos. Actualmente hay 13 países cuya población de adultos mayores a 65 años es del 20% o mayor. Se estima que para el 2050 habrá 82 países en esta situación (PRB, 2018).

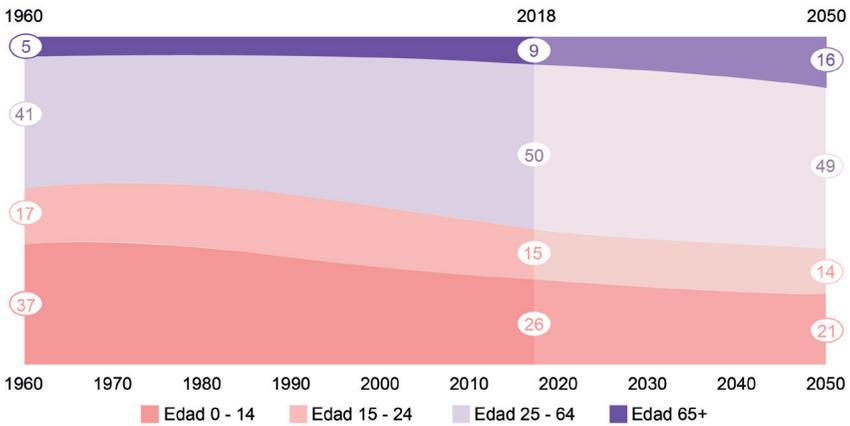


Gráfico 1.1 Las áreas más claras muestran una proyección de la demografía a futuro. (ONU, 2017)

De estos habitantes mundiales, el Banco Mundial reportó que en 1960 la población global mayor a 65 años era de un 4.97% y para 2017 incrementó a 8.70%. En América Latina (excluidos los países de altos ingresos), fue del 3.29% y 7.61% respectivamente. Para México, esta misma institución también reportó un aumento, de 3.36% en 1960 a 6.86% en 2017 (Banco Mundial, 2018). Atendiendo a este rango de edad, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) reportó para el 2010 que la población en México mayor de 65 era del 6.3% y mayor de 80 años 1.6% (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2015).

En México, también de acuerdo al INEGI, en 2015 se cuenta con una población de 119,938,473 habitantes, de los cuales el 51.4% son mujeres y el 48.6% son hombres. México es un país joven con una mediana de edad de la población de 27 años, sin embargo, tenemos un creciente índice de envejecimiento de 38%, lo que indica que por cada 10 niños y jóvenes hay casi 4 ancianos. Esto ha ido aumentando aceleradamente, en el 1990 se reportó un índice de envejecimiento de 16%, es decir, menos de 2 ancianos por cada 10 niños y jóvenes (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2015). El reporte World Population Prospects de la

ONU del 2019 corrobora estos datos. Se estima que para el 2050 una de cada cuatro personas será mayor a 65 años, especialmente en Europa y Norteamérica, mientras que el grupo de mayores de 80 años espera una triplicación, de 143 millones en 2019 a 426 millones en 2050.

Estos datos manifiestan que México y el mundo han entrado en un proceso poblacional llamado transición demográfica.

### 1.3 Transición demográfica

La transición demográfica se refiere a los cambios poblacionales en un rango de edad determinado, causados por diversas interrelaciones de fenómenos (NCBI, s.f.-b). Esta explica los cambios poblacionales en relación causal con las transformaciones socioeconómicas y tecnológicas que vive esta población. Es una consecuencia de los cambios a largo plazo en las tasas de mortalidad y natalidad. Generalmente, el descenso de la mortalidad antecede al descenso de la fertilidad, lo que resulta en un crecimiento rápido de la población durante dicho período de transición (PRB, 2018b). En el ámbito de la salud, estos cambios demográficos son resultado de los logros científicos enfocados a la salud, tanto biológicos como tecnológicos los cuales alargan la esperanza de vida. Esto puede observarse de forma muy general en el aumento de la población mundial.

De acuerdo a datos de la Organización de la Naciones Unidas en su reporte *World Population Prospects* de 2012, en el año 1950 la población mundial era de 2,500 millones de habitantes y para el año 2010 casi se triplicó hasta ser de aproximadamente 6,900 millones de habitantes (ONU, 2012). El reporte *World Population Prospects* de 2019 indica una actual población mundial de 7,700 millones, proyectada para aumentar a 9,700 millones en el 2050 (ONU, 2019).

Otro cambio muy importante en la población es la reducción progresiva de los grupos de edad de menos de cinco años y el aumento progresivo de los grupos de edad mayores de 60 años, a esto se le conoce como “inversión de la pirámide poblacional” (PRB, 2013). El Gráfico 1.2 muestra cómo la población de niños menores de cinco años aumentó hasta aproximadamente el año de 1990 en donde comienza dicho estancamiento del crecimiento, o incluso se podría decir reducción en este grupo poblacional.

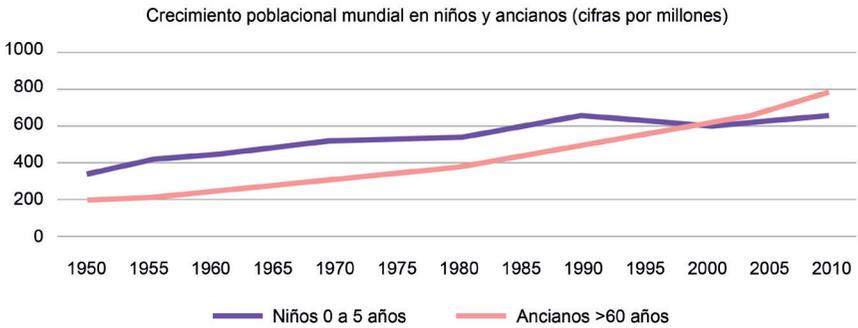


Gráfico 1.2 Transición demográfica en niños y ancianos (2014 World population data sheet)

El crecimiento en el grupo de mayores a 60 años tiene una franca elevación y para el año 2000 ya había sobrepasado al de los menores de cinco años y continuó con su creciente. El 2018 fue el primer año en la historia en que el grupo poblacional mayor a 65 años supera en número a aquellos menores de 5 años. Este dato evidencia que el aumento poblacional se debe a una reducción en la tasa de mortalidad, simultánea a un estancamiento en la tasa de natalidad. (ONU, 2019).

Concordando con estos datos, la Organización Mundial de la salud ha concluido que, para el año 2050, la población de ancianos será de aproximadamente 22% de la total mundial (Organización Mundial de la Salud, 2015).

En México, el panorama poblacional de crecimiento aún no se iguala al mundial, sin embargo, el crecimiento del grupo poblacional de los adultos mayores de 60 años es constante y muy pronto será igual al de los niños menores de cinco años, que a su vez está decayendo. Para 1950, la población de menores de cinco años será de aproximadamente 5 millones de habitantes y para 2010 la cifra se duplicó hasta alcanzar los 11.5 millones. Este cambio fue más destacado en el grupo de mayores de 60 años. En este, para 1950, la población será de aproximadamente 1.5 millones de habitantes y para 2010, esta cifra aumentó a aproximadamente 10 millones, es decir, un crecimiento de más de 6 veces en 60 años (Gráfico 1.3), superando por mucho la tasa de crecimiento del grupo de menores de 5 años (Organización de las Naciones Unidas, 2012).

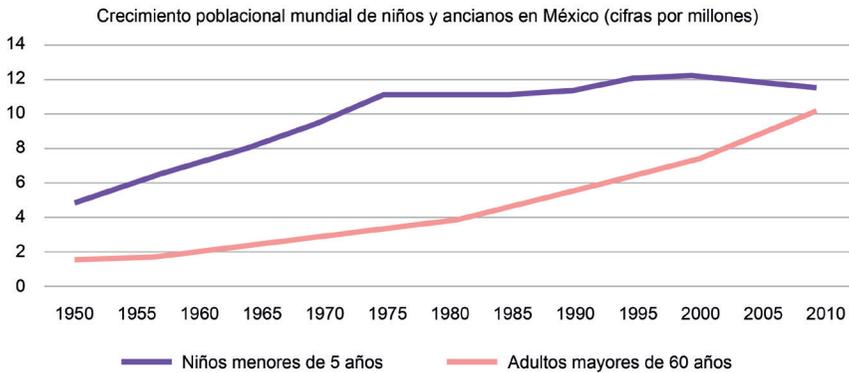


Gráfico 1.3 Crecimiento poblacional de niños y ancianos en México (CONAPO, 2015)

Lo anterior puede tener varias explicaciones, tales como un aumento en la esperanza de vida y una disminución en la tasa de natalidad. Esta cifra en 1990 era de 28.7 nacidos vivos por cada 1000 habitantes y para el 2013 era de aproximadamente 19 nacidos vivos por cada 1000 habitantes. En el Gráfico 1.4 se observa la tendencia a la baja de la tasa de natalidad (Consejo Nacional de Población, 2018).

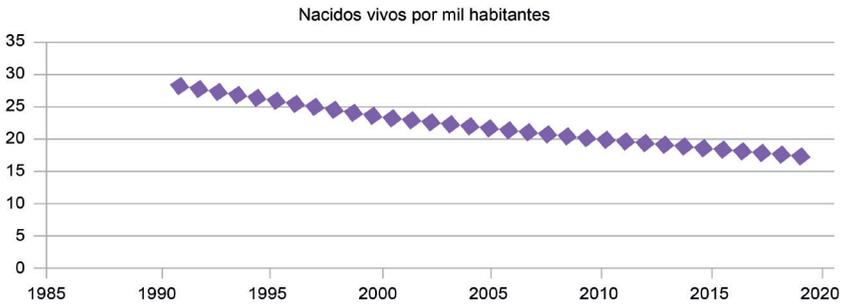


Gráfico 1.4 Tasa de natalidad en México (CONAPO 2018)

Sin embargo, a pesar de esta baja de tasa de natalidad y las mejoras en tratamientos y alcance tecnológicos, para el 2010, la cifra de habitantes mayores de 60 años aún no había alcanzado a la de menores de cinco años. Para el 2015, de acuerdo a datos del Consejo Nacional de Población (CONAPO), la tasa de natalidad habrá reducido a aproximadamente 11 nacidos vivos por cada 1000 habitantes (Consejo Nacional de Población, 2018), lo que condicionará un aumento en la cifra de adultos mayores de 60 años y mayor estrechamiento de la base de la pirámide poblacional.

En el Gráfico 1.5 se observa la proyección de población para el 2050 encontrándose un crecimiento importante del grupo de mayores de 60 años y un pobre o nulo crecimiento de los grupos de edad preescolar y de los de 0 a 14 años (Consejo Nacional de Población, 2015a).

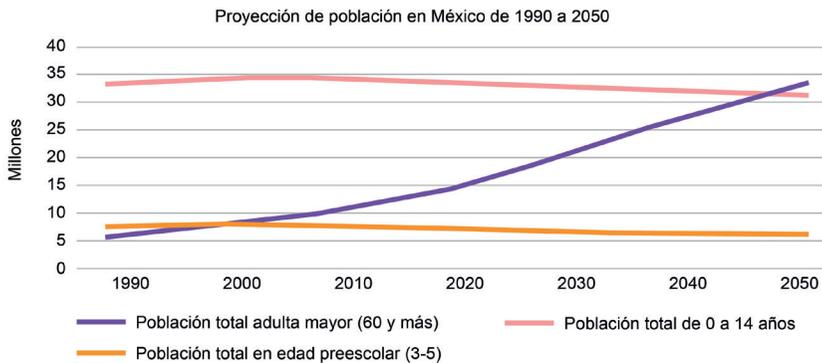


Gráfico 1.5 Crecimiento poblacional, proyección 1990-2050 (CONAPO 2015b)

Como resultado de esta transición demográfica, la relación de apoyo potencial, la cual muestra el número de personas de 15 a 64 años por cada persona de 65 o mayor, está decayendo. Esta relación demuestra la carga que presenta un anciano que no trabaja para la población trabajadora. Un valor bajo (menor a 3) en esta relación, como el que ya tienen 29 países, representa una gran carga laboral y social, ya que los sistemas públicos de salud, pensiones, y protección social para mayores abarcarán una mayor parte del capital. Para el 2050 se estima que 48 países tengan una relación menor a 2 (ONU 2019).

#### 1.4 Esperanza de vida

**L**a **esperanza de vida al nacer** se refiere al tiempo total de vida que puede alcanzarse si las condiciones de morbilidad y mortalidad se mantienen sin cambio desde el momento de nacer (Banco Mundial, 2017). Así pues, de acuerdo a datos del Banco Mundial, la esperanza de vida al nacer en el mundo en 1960 era de 52.6 años y para 2016 fue de aproximadamente 72 años. En América Latina (excluyendo los países de alto ingreso) pasó de 56 a 75.5 años, y en México cambió de 57 a 77 años en 2016 (Banco Mundial, 2017). Este aumento se relaciona con las mejoras en los sistemas de salud mundial. Por otro lado, los datos más recientes aportados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, por sus siglas en inglés), dicen que en México en 2017 la esperanza de vida promedio al nacer es de 75 años, cinco años menos que el promedio de la OCDE de 80.6 años (77.9 en hombres y 83.1 en mujeres), y una de las tasas más bajas en la Organización (OECD, 2017).

## 1.5 Antropología de la vejez

Las culturas prehistóricas tenían un gran aprecio de sus ancianos. No se tiene registro de los pensamientos y actividades de los ancianos prehistóricos, pero estos guardaban registro de la historia de los clanes, de los ancestros y de las tradiciones resultantes. Se les consideraba, por su amplia experiencia, un lazo entre el presente y el pasado o “el más allá”. Esta memoria histórica posicionaba al anciano en un pedestal de sabiduría y respeto, por lo que tenían papeles de gran importancia para la comunidad tales como chamanes, brujos, sanadores o sacerdotes (Trejo Maturana, 2001).

La mayoría de las culturas han vivido cambios en cuanto a la percepción del anciano. Este complejo fenómeno de la vida, el envejecimiento, se relaciona no solo con lo biológico, sino también con lo cultural, lo social, lo antropológico y otros ámbitos. La forma de interpretar la vejez varía dependiendo del contexto social en el que se analiza, y este, a su vez, varía en cuanto al nivel socioeconómico y sociocultural, y principalmente en cuanto a la época (Martínez Ortega, Polo Luque, y Carrasco Fernández, 2002).

Se piensa que la mejor época para la vejez fueron las etapas prehistóricas, al momento de iniciar de una cultura en cuestión. En Grecia, por ejemplo, la evolución de la dinámica familiar hacia la independización de los hijos hizo que los ancianos dejaran de tomar decisiones importantes para la familia, situación contraria al inicio de la antigua cultura griega, cuando el anciano tenía un rol patriarcal indispensable. En la Edad Media, el valor del anciano se vio afectado por su deterioro físico y su falta de fuerza física imprescindible para las guerras, lo cual va mermando la importancia del anciano, evidenciándolo como débil, con pérdida de los sentidos y algunas veces como una carga

para la familia o incluso para la sociedad (Martínez Ortega et al., 2002). El papel del anciano va cambiando a través de las épocas, de tomadores de importantes decisiones a simples consultores que van perdiendo credibilidad. Es evidente entonces que el anciano es suplido por los intereses de una sociedad joven y pujante, así como por cambios políticos y legislativos. Se vuelve evidente, sobre todo en la política, que los intereses de los ancianos son diferentes a los de los jóvenes, sobre todo porque el joven piensa más a largo plazo. Esto nos lleva a reflexionar, si en épocas anteriores ya existía el concepto del anciano como una carga, incluso cuando la expectativa de vida era mucho menor, ¿la vejez de aquellos tiempos era equivalente a la de hoy? Es decir, antiguamente, el anciano no podía pelear en la guerra, era menos valioso para la sociedad. Pero hoy el anciano tiene múltiples incapacidades. ¿Hemos “recorrido” el umbral de vejez? ¿Es esto beneficioso? ¿Cómo se desenvolverá esto en el futuro?

En el siglo XVI se introdujo el concepto del retiro o la jubilación cuando una minoría de ancianos ricos buscaron refugio en monasterios. Aquí los ancianos leían, escribían o transcribían textos, lo que restableció la imagen del anciano como instruido, culto y sabio. Esto generó, en los siglos consecuentes, un concepto de retiro voluntario para aquellos ancianos que podían aportar a la sociedad al relatar sus experiencias o transcribir historias del pasado. Estos ancianos típicamente tenían experiencia valiosa e importante para el futuro de la sociedad, es por esto que esta idea de retiro contrasta con las personas pobres, que trabajaban hasta que sus fuerzas lo permitían y sin opción de retiro voluntario (Martínez Ortega et al., 2002). En épocas más recientes, empiezan a percibirse cambios en la estructura laboral, observándose la jubilación como parte de una recompensa que se le trata de dar al anciano por sus años de servicio, sin importar su “utilidad” a la sociedad. Si bien la pa-

labra jubilación deriva del latín “jubilare” que significa “dar gritos de júbilo”. Actualmente esta palabra encierra diversos significados que no necesariamente son de alegría. Esto también marca parámetros para catalogar a una persona anciana en cuanto a la poca utilidad que puede obtenerse de ella (Trejo Maturana, 2001).

## 1.6 México prehispánico y sus adultos mayores

*“Ma yectli amihtauhca, in amotenyó. Auh ma no oncamopal niyec-huehue, niyec-ilama; ma zan in temico, nihalnomati nezotze, notlapallotze”*

*“Que sea buena vuestra fama, vuestro renombre. Y que también por tu causa sea yo un apreciado anciano, sea yo una apreciada anciana; que venga esto a cumplirse, venga yo a sentir orgullo de que tú eres mi sangre, tú que eres mi color”*  
(León Portilla, 2015).

El estudio de la vejez en épocas prehispánicas ha sido motivo de gran interés académico desde la década de los sesenta en donde los estudios se basaban en la iconografía de los dioses mesoamericanos y símbolos de poder con rasgos de ancianos (dios azteca del fuego, evidentes rasgos de vejez). Llegada la década de los setenta, la importancia del anciano en las culturas prehispánicas ya estaba evidenciada por lo que los estudios se dirigieron hacia el papel por género, la sexualidad, la vida privada, lo doméstico, etc. Enfocándonos en la literatura a este respecto, la gran mayoría deriva de estudios de la cultura azteca y la maya por ser las que dejaron mayores registros (García-Valgañón, 2007).



Imagen 1.1 Huehuetēotl, dios azteca del fuego

De acuerdo a lo referido por Miguel León Portilla, ser anciano en la cultura prehispánica significaba el “logro máximo de la existencia”. Los antiguos mexicanos (aztecas o mexicas), nombraban a la vejez o senectud como *huehueyotl*, que se determinaba a partir de los 52 años, o *xiuhmolpilli* (atadura de años). Sin embargo, para las culturas prehispánicas ser viejo no significaba ser decrepito o perder las facultades por efecto de la edad.

El significado del anciano para las culturas prehispánicas era variado, pero en la mayoría de los casos tenía gran importancia. Dicho significado estaba dado principalmente por la larga experiencia y su papel como raíz de sabiduría. En la cultura maya, los dioses y creadores del mundo eran los ancianos, en la cultura azteca, la *Tonantzin* o abuela era una deidad de gran importancia. En los *Códices Matritenses*, un estudio que se condujo por los españoles sobre las culturas mesoamericanas en el siglo XVI, resalta lo siguiente: “El abuelo es amonestador, instructor. Amonesta a la gente, es gobernante de la gente. Y es apoyo de la gente, guiador de la gente. Abre los ojos de la gente, abre los oídos de la gente. Es dueño de la tinta negra, del conocimiento. Tiene fama, es renombrado, es famoso. La buena abuela es sustentadora, es dadora de educación a la gente. Es la que abre caminos a la gente, es educa-

dora. Da inicio a hombres, es fundamento de hombres”. Estos y otros ejemplos demuestran el rol del anciano como depositario de los aspectos históricos en su sociedad y comunicación de las tradiciones. Había algunos aspectos que le son atribuidos por sexo, por ejemplo, el que las mujeres ancianas eran las que daban sostén a la unidad familiar y a la educación (León Portilla, 2015., López Austin, 1990).

## 1.7 México actual y sus adultos mayores

**E**l envejecimiento acelerado de la población en México y en el mundo, representa un reto importante para el sector salud, ya que, concomitante a este fenómeno, aumentará de forma acelerada la demanda de atención a la salud y, por consiguiente, el gasto en este rubro, además de evidenciar la necesidad de contar con recursos humanos en salud que sean especialistas en este grupo poblacional. Lo anterior es un tema prioritario debido al aumento en la esperanza de vida, pero también en lo que respecta a la alta prevalencia de discapacidad que afecta desproporcionadamente a los grupos poblacionales de edad más avanzada, ya que los datos expuestos por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del 2012, mostraron que más de una cuarta parte de los adultos mayores (26.9%) en nuestro país presentó algún grado de discapacidad relacionada a actividades de la vida cotidiana, en donde se observa una mayor prevalencia en el grupo de mujeres (Gutiérrez, J.P., et.al, 2012).

Se ha visto en estudios recientes que, en México, la calidad de vida urbana de los ancianos, su accesibilidad a los servicios, sus redes sociales y su día a día en la ciudad, son temas poco atendidos. Pareciera que el anciano no tiene un valor para la sociedad. El anciano o adulto mayor, por su agotamiento, escaso ren-

diminuto y cuestionable lucidez, es más vulnerable a ser abusado psicológica y físicamente o a que se violen sus derechos humanos y legales. Esta vulnerabilidad es consecuencia de la acumulación de condiciones desfavorables, por las que los otros habitantes, más jóvenes, los superan en rendimiento físico y mental. Por estas condiciones, los ancianos pierden salud, capacidad de trabajar, de socializar y de ser autónomos. Sin embargo, esta vulnerabilidad no debe verse como intrínseca y inherente de la edad. Un adulto puede llegar a ser “anciano” antes que otro, y gran parte del problema del adulto mayor actual es el trato distinto y denigrante que se les da. Por estas razones, tristemente, la mayoría de los adultos mayores presentan dificultades para llevar una calidad de vida adecuada a sus necesidades y en general son despojados, ignorados, y muchas veces, abandonados (Zamorano, de Alba, Capron, & González, 2012).

La situación descrita se ve empeorada en México por la alta tasa de pobreza entre los adultos mayores. Con un reportado 30%, es la segunda más alta de la OCDE (OCDE, 2015). El contexto de escasa protección institucional y el carente sistema de salud pública, insuficientes para combatir los crecientes problemas de salud asociados a la vejez y pobreza. Esto resulta en profundas desigualdades sociales que se observan tanto en entornos rurales como urbanos (Instituto Nacional de Salud Pública, 2015).

## 1.8 Retos del envejecimiento en América Latina

*“Hoy, más personas, incluso en los países más pobres, están viviendo vidas más largas [...] Pero esto no es suficiente. Necesitamos asegurar que estos años adicionales de vida sean saludables, significativos y dignos. Alcanzar esto no solo será bueno para las personas mayores sino para toda la sociedad”, Margaret Chan, Directora General de la OMS (OPS/OMS, 2015).*

Hace 60 años, la esperanza de vida promedio en América Latina (LA) era de 55.7 años; hoy en día es casi de 75 años. Este avance se relaciona con la implementación y mejora de estrategias en la salud pública, aunadas a un aumento en la calidad de vida y en el nivel de equidad presente en nuestras sociedades, lo cual ha llevado al aumento de la longevidad en América Latina. Al seguir aumentando la esperanza de vida, se deben actualizar las instituciones y servicios. Deben estar preparados para los cambios y necesidades que genera el envejecimiento en los países. Esto es un reto para la economía, ya que no solamente aumenta la demanda de los servicios de salud, sino que también el costo de dichos servicios será más alto.

Se han propuesto algunas medidas para solventar el “bono demográfico” en el que se encuentran la mayoría de los países en América Latina. Esto se refiere al periodo en el que los adultos en edad laboral superan a la población económicamente dependiente, y se da principalmente cuando baja la tasa de natalidad. A grandes rasgos, representa una población envejecida. Dichas medidas se relacionan con mejorar el sistema educativo y ampliar el mercado de trabajo (a mujeres y adultos mayores), aumentar la capacidad y cultura del ahorro, así como desarrollar productividad económica en relación a la innovación y a la tecnología (Banco Mundial, 2016).

## 1.9 Situación epidemiológica de la población adulta mayor en el mundo, América Latina y México

*“Las personas procedentes de entornos desfavorecidos, los de los países más pobres, quienes tienen menos oportunidades y recursos disponibles en la tercera edad, también son propensos a tener peor salud y más necesidades”, John Beard, Director del Departamento de Envejecimiento y Ciclo de Vida de la OMS (OPS/OMS, 2015).*

Una gran cantidad de lo descrito en apartados anteriores trasciende en la nutrición del adulto mayor. Es decir, muchas de las condiciones que sufren los adultos mayores, son la causa o el resultado de los factores dietéticos. En múltiples situaciones, es esto lo que los lleva a enfermarse y a una vejez desfavorable e insuficiente en cuanto a calidad de vida. La cultura moderna mexicana se conoce por su dieta, carente y excesiva, desbalanceada y de mala calidad. Desde la infancia y en todos los grupos de edad, estas características dietéticas predominan en México. Las enfermedades degenerativas como las enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares, la diabetes, la osteoporosis y el cáncer, es decir, las que más afectan a las personas mayores, están influenciadas por la dieta. La deficiencia de micronutrientes es común en este grupo etario, lo cual deja al anciano vulnerable a estas enfermedades. La aparición de enfermedades se debe principalmente a la reducción de la ingestión dietética, la falta de variedad en la dieta y la inseguridad alimentaria.

En 2008, las enfermedades no transmisibles (ENT) representaron aproximadamente el 86% de la carga de la enfermedad en los países de ingresos altos, el 65% en los países de ingresos medios y un sorprendente 37% en los países de ingresos bajos. Para 2030, se proyecta que las ENT representarán más de la mitad de la carga de la enfermedad en los países de bajos ingresos y más de las tres cuartas partes en los países de ingresos medios. Las enfermedades infecciosas y parasitarias representarán el 30% y el 10%, respectivamente, en los países de ingresos bajos y medios. Entre la población de 60 años y más, las enfermedades no transmisibles ya representan más del 87% de la carga en los países de ingresos bajos, medios y altos (WHO, 2011). En la Tabla 1.1, se muestran las principales causas de muerte en el mundo en 2004, se observa número de muertes, tasa de mortalidad por cada 100,000 habitantes y porcentaje de muertes en personas mayores de 65 años (Ferrucci, Giiallauria, & Guralnik, 2008).

Principales causas de muerte en la población de 60 años y más					
Mujeres			Hombres		
Causa	Defunciones	Tasa	Causa	Defunciones	Tasa
Diabetes mellitus	33,798	579.1	Enfermedades isquémicas del corazón	32,036	633.5
Enfermedades isquémicas del corazón	29,332	502.6	Diabetes mellitus	29,127	576.0
Enfermedad cerebrovascular	13,948	239.0	Enfermedad cerebrovascular	12,258	242.4
Enfermedad pulmonar obstructiva	9,454	162.0	Enfermedad pulmonar obstructiva	11,605	229.5
Enfermedades hipertensivas	9,334	159.9	Cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado	9,399	185.9
Infecciones respiratorias agudas bajas	5,520	94.6	Enfermedades hipertensivas	6,748	133.4
Cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado	4,898	83.9	Infecciones respiratorias agudas bajas	5,994	118.5
Nefritis y nefrosis	4,460	76.4	Tumor maligno de próstata	5,585	110.4
Desnutrición calórico-proteica	3,232	55.4	Nefritis y nefrosis	5,074	100.3

Tumor maligno de la mama	2,510	43.0	Tumor maligno de tráquea, bronquios y pulmón	3,347	66.2
Tumor maligno del hígado	2,257	38.7	Desnutrición calórico-proteica	2,986	59.0
Tumor maligno del cuello del útero	1,780	30.5	Tumor maligno del hígado	2,167	42.9

Tabla 1.1 Principales causas de muerte en 2012 en personas mayores a 65 años en el mundo (CONAPO, 2012)

Con respecto a las muertes causadas por ENT en Latinoamérica, incluido México, en el Gráfico 1.6, se muestra la evolución del 2000 al 2016 del total de muertes por cada mil habitantes (GHO/WHO, 2018) y en el Gráfico 1.7, el total por las principales causas de muerte de ENT por miles.

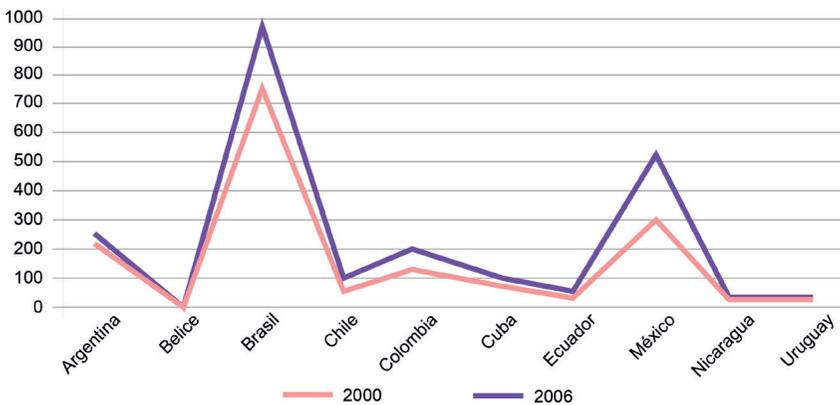


Gráfico 1.6 Total de muertes por enfermedades no transmisibles por cada mil habitantes del 2000 al 2016 en Latinoamérica (OMS, 2018)

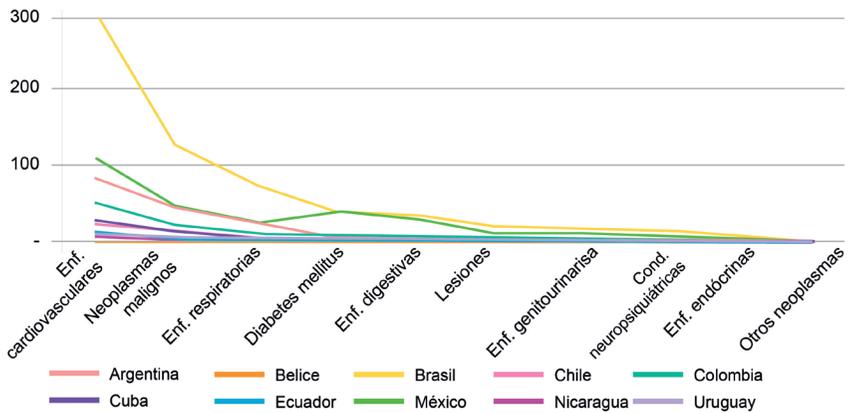


Gráfico 1.7 Total de causas de muerte por enfermedades no transmisibles por cada mil habitantes en el 2009 en Latinoamérica (WHO, 2014)

### 1.10 Políticas y servicios para el anciano (programas de atención, instituciones encargadas, servicios especializados)

La Organización Mundial de la Salud estableció el 1º de octubre como el día internacional del anciano, en memoria de la activista mexicana Ema Godoy Lobato, así mismo, refiere en su página que, actualmente, se están realizando trabajos internacionales en tres esferas que inciden en el envejecimiento (OMS, 2015a):

- Prevención de las enfermedades crónicas,
- Acceso a servicios de atención primaria adaptados a las personas mayores, y
- Creación de entornos adaptados a las personas mayores

Sin embargo, no se define un programa que sea dirigido específicamente hacia los ancianos. Se hace referencia a políticas

que deben implementar los países miembros de la OMS para poder obtener los objetivos antes referidos.

En México, de acuerdo a la página electrónica del Instituto Nacional de Geriátría, existen diversas instituciones y asociaciones que brindan atención al anciano, no solo en cuanto a necesidades médicas, sino también de necesidades educativas, de socialización, etc. La siguiente lista solamente se refiere a aquellas que tienen jurisdicción federal obviando algunas asociaciones civiles y algunas dependencias estatales (Instituto Nacional de Geriátría, 2015):

Específicas para el anciano:

- **Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores (INAPAM):** fomenta la asistencia médica y jurídica, así como las opciones de ocupación para el adulto mayor.
- **Instituto Nacional de Geriátría:** promueve el envejecimiento activo y saludable de la población mediante la producción de nuevos conocimientos, su aplicación y difusión; el desarrollo de recursos humanos especializados y el impulso al desarrollo de servicios de salud en el conjunto del Sistema Nacional de Salud.

Inespecíficas para el anciano:

- **Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS):** primordialmente asistencial en salud y servicios sociales. Tiene programas para el adulto mayor alineados con las políticas federales.
- **Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE).**
- **Sistema de Protección Social en Salud (Seguro Popular):** mecanismo por el cual el Estado garantiza

el acceso efectivo, oportuno, de calidad, sin desembolso al momento de su utilización y sin discriminación a los servicios médico-quirúrgicos, farmacéuticos y hospitalarios que satisfagan de manera integral las necesidades de salud.

- **Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA):** atiende a toda persona mayor de 15 años para concluir sus estudios.
- **Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (SNDIF):** dependencia Federal que se encarga de programas asistenciales sociales para sustentar el bienestar familiar.
- **Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL):** uno de sus programas se enfoca a una ayuda económica y también social para personas mayores de 65 años que no superan un nivel de ingresos estipulado en la ley.

En función de la información vertida, solamente queda señalar que son pocas las instituciones federales que atienden exclusivamente al adulto mayor, por lo que hay que analizar la línea de acción en cuanto a programas nacionales, ya que estos deberán ser multidisciplinarios en el ámbito de la gerontología.

Todas las instituciones tratan de ser incluyentes, de tal forma que la SSA, en virtud de homogeneizar la atención recibida por un adulto mayor, tiene la Cartilla Nacional de Salud en donde se establecen acciones que el personal de salud debe realizar mínimamente y registrarlas para conjuntar un “miniexpediente” y que el adulto mayor lo porte o lo exhiba en cualquier situación que requiera de atención médica o social (Secretaría de Salud y Asistencia, 2015).

## Referencias

- Aranco, N., Stampini, M., Ibararán, P., & Medellín, N. (2018). *Panorama de envejecimiento y dependencia en América Latina y el Caribe*. Inter-American Development Bank. Recuperado de <http://www.iadb.org>
- Banco Mundial. (2016). *¿Cómo afecta a un país el envejecimiento de su población?* Recuperado de <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2016/09/05/uruguay-como-afecta-pais-envejecimiento-poblacion>
- Banco Mundial. (2017). *Esperanza de vida al nacer, total (años) | Data*. Recuperado de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.DYN.LE00.IN>
- Banco Mundial. (2018). *Población de 65 años de edad y más (% del total) | Data*. Recuperado de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.65UPTO.ZS>
- Consejo Nacional de Población. (2015a). Consultas Interactivas. Recuperado de <https://www.gob.mx/conapo>
- Consejo Nacional de Población. (2015b). Datos de Proyecciones. Recuperado de <https://www.gob.mx/conapo>
- Ferrucci, L., Giallauria, F., & Guralnik, J. M. (2008). Epidemiology of aging. *Radiologic Clinics of North America*, 46(4), 643–52, v. Recuperado de <http://doi.org/10.1016/j.rcl.2008.07.005>
- García-Valgañón, R. (2007). La memoria de los ancianos mayas prehispánicos. Historiografía desde una perspectiva de género (siglos XX y XXI). *Estudios de cultura maya*. Recuperado de DOI: <http://dx.doi.org/10.19130/iifl.ecm.2008.32.69>

Gutiérrez, J.P., Rivera-Dommarco, J., Shamah-Levy, T., Villalpando-Hernández, S., & Franco, A., Cuevas-Nasu, L., Romero-Martínez, M. & Hernández-Ávila, M. (2012). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012*. Resultados Nacionales. Instituto Nacional de Salud Pública. México: ENSANUT.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2015). Población, censos y conteos. *Población y Vivienda 1910-2015*. Recuperado de <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/estructura/>

Instituto Nacional de Geriátrica. (2015). *Instituciones relevantes para el envejecimiento en México*. Recuperado de <http://www.geriatria.salud.gob.mx/>

Instituto Nacional de Salud Pública. (2015). *Adultos Mayores*. Recuperado de <https://www.insp.mx/lineas-de-investigacion/salud-y-grupos-vulnerables/investigacion/adultos-mayores.html>

León Portilla, M. (2015). La senectud en el México antiguo. *Diario TE*.

Martínez Ortega, M. P., Polo Luque, M. L., & Carrasco Fernández, B. (2002). Visión histórica del concepto de vejez desde la Edad Media. *Cultura de Los Cuidados. Revista de Enfermería y Humanidades*, (11), 40–46. Recuperado de <http://doi.org/10.14198/cuid.2002.11.08>

National Center for Biotechnology Information. (n.d.-a). Geriatrics - MeSH - NCBI. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/?term=geriatrics>

National Center for Biotechnology Information. (n.d.-b). Population Dynamics - MeSH - NCBI.

- OECD. (2017). *Health at a Glance 2017*. Recuperado de [http://doi.org/10.1787/health\\_glance-2017-en](http://doi.org/10.1787/health_glance-2017-en)
- OPS/OMS. (2015). OPS/OMS La cantidad de personas mayores de 60 años se duplicará para 2050; se requieren importantes cambios sociales. Recuperado de [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=11302:world-population-over-60-to-double-2050&Itemid=1926&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11302:world-population-over-60-to-double-2050&Itemid=1926&lang=es)
- Organización de las Naciones Unidas. (2012). *World Population Prospects, the 2012 Revision*.
- Organización Mundial de la Salud. (2015a). Día Internacional de las Personas de Edad – 1º de octubre. World Health Organization.
- Organización Mundial de la Salud. (2015b). Envejecimiento y ciclo de vida. World Health Organization.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (n.d.). Envejecimiento y salud. Recuperado de <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/envejecimiento-y-salud>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2015). La transición del sistema mexicano de pensiones hacia un sistema de cuentas individuales de contribución definida ha aumentado su sostenibilidad financiera, afirma un estudio de la OCDE. Recuperado de <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/sistema-de-pensiones-de-mexico-ocde.htm>
- Population Reference Bureau. (2013). *From Population Pyramids to Pillars – Population Reference Bureau*. Recuperado de <https://www.prb.org/population-pyramids/>

- Population Reference Bureau. (2016). 2016 World Population Data Sheet With a Special Focus On Human Needs. Washington, DC. Recuperado de <http://www.prb.org/pdf16/prb-wpds2016-web-2016.pdf>
- Population Reference Bureau. (2017). 2017 World Population Data Sheet. Recuperado de <https://www.prb.org/2017-world-population-data-sheet/>
- Population Reference Bureau. (2018a). 2018 World Population Data Sheet With Focus on Changing Age Structures – Population Reference Bureau. Retrieved October 20, 2018, from <https://www.prb.org/2018-world-population-data-sheet-with-focus-on-changing-age-structures/>
- Population Reference Bureau. (2018b). 2018 World Population Data Sheet With Focus on Changing Age Structures – Population Reference Bureau. Recuperado de <https://www.prb.org/2018-world-population-data-sheet-with-focus-on-changing-age-structures/>
- Secretaría de Salubridad y Asistencia. (2015). Cartilla Nacional de Salud del Adulto Mayor.
- Trejo Maturana, C. (2001). El Viejo en la Historia. Programa Interdisciplinario de Estudios Gerontológicos.
- WHO. (n.d.). GHO | By category | Total NCD Mortality - Data by country. Recuperado de <http://apps.who.int/gho/data/node.main.A860?lang=en>
- WHO. (2011). Global Health and Aging. Global Health and Aging. Recuperado de [http://www.who.int/ageing/publications/global\\_health.pdf](http://www.who.int/ageing/publications/global_health.pdf)

WHO. (2014). WHO | Disease and injury country estimates. WHO. World Health Organization. Recuperado de [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/estimates\\_country/en/](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates_country/en/)

Zamorano, C., de Alba, M., Capron, G., & González, S. (2012). Ser viejo en una metrópoli segregada: Adultos mayores en la Ciudad de México. *Nueva Antropología*, 25(76), 83–102.







## Capítulo 2. Nutrición y la valoración geriátrica integral

**Dr. Fernando René Pérez Romero  
y Lic. Paula Aranguren Vergara**

**P**ara elaborar un plan adecuado de cuidado nutricional se debe conocer e identificar el nivel de atención necesario, es decir, conocer el punto de partida. El método clínico para conseguir esta información implica una valoración completa, por lo que en geriatría existe el apartado de la Valoración Geriátrica Integral (VGI).

El médico debe buscar sistemáticamente las condiciones específicas que son comunes entre los adultos mayores y que puedan tener un impacto considerable en su salud. La falta de la sistematización puede condicionar que no se identifique el problema porque el paciente no pudo reportar un problema de forma espontánea. Esta sistematización es brindada por la establecida VGI (Reuben et al., 2018).

En el presente capítulo no se describe a detalle a la valoración nutricional pues se verá más adelante en un apartado específico para ello. Aquí se describirá de forma general a la VGI como un recurso indispensable para poder ofrecerle al adulto mayor una asesoría o tratamiento nutricional más adecuado de acuerdo a sus necesidades biopsicosociales.

### 2.1 Valoración geriátrica integral

**L**a VGI es una herramienta de evaluación multidimensional. Es una serie de cuestionarios y exámenes, escalas de evaluación, anamnesis y exploración física. centrados en diferentes áreas

(biológica, psicológica y social). De esta manera, logra identificar y entender a fondo la situación del anciano, con el fin de elaborar un plan de tratamiento y seguimiento. Esta herramienta surgió en respuesta a la alta prevalencia en el anciano de necesidades y problemas no diagnosticados, de disfunciones y dependencias no reconocidas que se escapan a la valoración clínica tradicional o del adulto joven (Sanjoaquín Romero, Fernández Arín, Mesa Lampré, & García-Arilla Calvo, 2008).

El abordaje es un proceso diagnóstico dinámico y estructurado que permite detectar y cuantificar los problemas, capacidades y necesidades del anciano. Su principal característica es la de ser un modelo de atención médica de tipo biopsicosocial, estructurado para la detección de alteraciones o cambios en las esferas clínica y funcional, así como la mental y social. Separando estas esferas, se pueden detectar con mayor claridad los síndromes geriátricos, con el objetivo de trazar una intervención benéfica e integral. Cada una de las esferas o dimensiones debe ser evaluada y relacionada con las otras para poder saber en qué punto se ha desequilibrado y, por tanto, establecer la intervención más adecuada (Abascal, García Cabrera, Montero Errasquin, & Cruz Jentoft, 2014; Domínguez-Ardilla & García-Manrique, 2014; Hernández Torres & Hsu, 2017; Kameyama Fernández, 2010; Pilotto et al., 2017; Puts & Alibhai, 2017; Sanjoaquín Romero et al., 2008).

Se tiene que enfatizar que el cuidado de un adulto mayor va más allá que el tradicional manejo de la enfermedad. El fin último de la Geriátrica es proporcionar el mayor grado de ayuda, independencia, y calidad de vida al anciano y su familia, para lo cual es necesario diseñar un plan individualizado con intervención preventiva, terapéutica, rehabilitadora, o paliativa. Tomando esta meta en cuenta, la VGI difiere de una evaluación clínica tradicional al abordar esferas fuera del área médica, así como lo social, económico, ambiental, afectivo y espiritual, las

cuales evidencian el nivel de capacidad funcional, la calidad de vida, el pronóstico, y posibles complicaciones de cada paciente (IMSS, 2018).

En la literatura se presentan algunas formas de la conceptualización de la valoración geriátrica integral ya sea como cuatro esferas o dimensiones comentadas previamente, sin embargo, por considerar que se facilita la comprensión del tema, en la presente obra se considerarán tres esferas, la biológica, la psicológica y la social, cada una con distintos apartados o dimensiones a evaluar.



Gráfico 2.1 Componentes de la VGI

De forma más precisa, la VGI tiene los dominios principales siguientes (Pilotto et al., 2017):

- Estatus funcional
- Estatus nutricional
- Comorbilidades y polifarmacia

- Síndromes geriátricos
  - Riesgo de caídas
  - *Delirium*
  - Incontinencia urinaria
  - Dentición
  - Alteraciones visuales o auditivas
- Escalas para enfermedades específicas
- Objetivos de cuidados
- Plan de cuidados avanzados
- Interacciones de redes sociales
- Necesidades de apoyo social
- Aspectos financieros
- Seguridad y adecuaciones del entorno

La utilidad de la VGI ha sido evidenciada por distintos estudios, estableciendo de forma general (mejoría en los siguientes cinco apartados): detección de problemas tratables no diagnosticados previamente, mejorar el estado funcional y cognitivo, mejorar la calidad de vida, disminuir la institucionalización (hospitalizaciones, asilamientos, etc.), y la disminución de la mortalidad cuando su aplicación es posible (Kameyama Fernández, 2010; Sanjoaquín Romero et al., 2008).

La VGI diferirá de acuerdo al escenario donde el paciente está siendo evaluado (Hogar, consultorio, hospital, estancia de

día, etc.), por ejemplo, en el escenario de hospitalización, la evaluación debe ser dirigida al problema médico agudo que precipitó la hospitalización. En el escenario de una residencia para adultos mayores o asilos, la valoración deberá estar encaminada a determinar el estado nutricional y las actividades de autocuidado, siendo las actividades instrumentales las que menor importancia tendrán (cocinar alimento, compras) (Reuben, Rosen, & Schickeldanz, 2018).

En un estudio realizado en España mediante una encuesta a los servicios de salud que atienden población geriátrica, se determinó que la VGI llega a ser heterogénea en su aplicación siendo los instrumentos de valoración funcional y mental los más utilizados, y secundariamente los de valoración nutricional, marcha, caídas y úlceras por presión (Flores Ruano, Cruz Jentoft, González Montalvo, Soto, & Soler, 2014).

Para la VGI es necesario considerar que sus componentes se interrelacionan para proporcionar un “producto” que consta de seis pasos que son (Puts & Alibhai, 2017; Reuben et al., 2018):

- Obtención de datos
- Discusión entre el equipo
- Desarrollo del plan de tratamiento
- Implementación del plan de tratamiento
- Monitoreo de la respuesta al plan de tratamiento
- Revisión del plan de tratamiento

Al igual que el médico geriatra o el gerontólogo deben conocer los aspectos individuales de cada componente de la VGI, los diferentes apartados de dicha valoración deben ser llevados a

cabo por las personas más capacitadas para ello. Idealmente se requieren expertos, así como enfermeras geriátricas, psicogeriatra, terapeuta rehabilitador geriátrico, audiólogo, odontogeriatra, etc. (Kameyama Fernández, 2010).

### *2.1.1 Valoración de la esfera biológica*

En esta esfera se realiza la evaluación de tres aspectos: clínica, funcional y nutricional. Se lleva a cabo coordinada por el médico geriatra auxiliándose de otros expertos en el área. De esta manera, la valoración clínica idealmente debe ser realizada por el geriatra, la valoración funcional por el geriatra, rehabilitador, enfermera o cuidador, y la evaluación nutricional por el nutriólogo.

#### *Valoración clínica*

Toda valoración clínica debe iniciar con una adecuada anamnesis. La valoración clínica en el adulto mayor es más complicada que en el adulto joven, a saber, por los cambios asociados al envejecimiento que pueden dar presentaciones atípicas o inespecíficas de las enfermedades o de las condiciones fisiológicas (Domínguez-Ardilla & García-Manrique, 2014; Kameyama Fernández, 2010; Sanjoaquín Romero et al., 2008).

En este apartado de la VGI se realiza la entrevista clínica clásica que todo médico realiza y que se refleja en la historia clínica del paciente. En este momento el médico deberá enfatizar su interrogatorio o anamnesis en los posibles síndromes geriátricos (incontinencia urinaria, trastornos de la marcha), así como en la historia farmacológica para poder determinar los problemas asociados a los efectos adversos o secundarios de los fármacos (polifarmacia, ver más adelante). La entrevista con el adulto ma-

yor puede presentar factores que dificultan la comunicación, por lo que se recomienda la realización de entrevistas cortas, lenguaje claro en tono y volumen, así como proporcionar el tiempo necesario al paciente para pensar, recordar y responder. También debe considerarse si la presencia del cuidador será de utilidad para la información o para maniobras físicas de ayuda. Además, deberán buscarse aspectos clínicos que representan problemas en la salud física, mental y social. Por ejemplo, las alteraciones visuales representan un mayor riesgo de caídas, y la alteración de la audición se ha relacionado con una disminución de la función cognitiva, física, emocional, social (Kameyama Fernández, 2010; Reuben et al., 2018).

La exploración física no difiere de la que se realiza en cualquier paciente, sin embargo, deberá ponerse especial atención, como se mencionó anteriormente, a la presentación de las patologías o condiciones mórbidas atípicas o poco evidentes.

Otro aspecto de suma importancia es la realización de estudios paraclínicos. Estos se deben relacionar cronológicamente los estudios de laboratorio y gabinete que se hayan realizado, así como su interpretación en el contexto del paciente geriátrico. Se recomienda, además de los laboratoriales ordinarios, (BH, química sanguínea, EKG, radiografía de tórax) realizar otras pruebas, como la determinación de niveles de folato y B12, y el perfil tiroideo, por la alta prevalencia del deterioro cognitivo y por la diversidad de etiologías relevantes (Sanjoaquín Romero et al., 2008).

### *Polifarmacia*

La polifarmacia, definida como el uso de cuatro o más medicamentos, es sumamente común en el adulto mayor. Esto incrementa el riesgo de efectos adversos y interacciones farma-

cológicas, considerando, además, que la farmacocinética y farmacodinamia son variables, debido a los cambios fisiológicos relacionados con la edad. Todo esto lleva a un incumplimiento de las prescripciones de medicamentos, y por lo tanto, a una menor eficacia de estos, así como a consecuencias severas o incluso letales. Este es un problema serio de salud pública (Hernández Torres & Hsu, 2017).

Hay diversas herramientas para detectar un posible problema de polifarmacia, estas son:

- Índice de Idoneidad del medicamento (Medication Appropriateness Index)
  - Consiste de un cuestionario de diez preguntas sobre el medicamento y sus usos, un puntaje mayor a tres indica que el medicamento no es apropiado (Tabla 2.1).
  - Se le da mayor peso (tres puntos) a la indicación y a la eficacia del medicamento.

¿El medicamento está indicado?	¿Hay interacciones medicamentosas?
¿El medicamento es eficiente para la condición del paciente?	¿Hay interacciones o RAMs debido a la condición del paciente?
¿La dosis es correcta?	¿Hay duplicación innecesaria?
¿Las direcciones son correctas?	¿La duración de terapia es bien tolerada?
¿Las direcciones son prácticas y fáciles de seguir?	¿El medicamento es el más económico comparado con otros del mismo uso?

Tabla 2.1 Índice de idoneidad del medicamento (Hanlon J, 2013)

- Herramienta de Detección de Prescripciones a personas mayores (Screening Tool of Older Persons' Prescriptions, STOPP)

- Detecta medicamentos prescritos potencialmente inapropiados.
- Consiste de 65 criterios.
- Herramienta de detección para alertar a los médicos sobre el tratamiento correcto (Screening Tool to Alert doctors to Right Treatment, START)
  - Detecta medicamentos prescritos correctamente indicados.
  - Consiste de 22 indicadores basados en evidencia.
- Criterios de Beer
  - Utilizados y eficientes desde el 2012 y directamente relacionados con la disminución de efectos adversos.
  - Consiste de una lista explícita de medicamentos a evitar en ciertas situaciones.
  - La actualización del 2015 ajusta la dosis en base a la función renal, al igual que interacciones medicamentosas.

Medicamento	Interacción	Riesgo	Recomendación	Calidad de evidencia
IECAS	Amilorida	Hiperkalemia	Evitar uso rutinario	Moderada
Anticolinérgicos	Anticolinérgicos	Declive cognitivo	Minimizar uso de anticolinérgicos	Moderada

Antidepresivos, antipsicóticos, benzodiazepinas, analgésicos agonistas del receptor de opioides	Otros $\geq 2$ fármacos de acción en SNC	Mayor riesgo de caídas y fracturas	Evitar un total de $\geq 3$ fármacos de acción en SNC	Moderada (Alta para benzodiazepinas y analgésicos agonistas del receptor de opioides)
Corticosteroides	AINEs	Riesgo de enfermedad ulcerosa péptica	Evitar uso o proveer protección gastrointestinal	Moderada
Litio	IECAs, diuréticos de asa	Toxicidad por litio	Evitar o monitorizar concentraciones	Moderada
Alfa-1-bloqueadores periféricos	Diuréticos de asa	Incontinencia urinaria en mujeres	Evitar uso en mujeres mayores	Moderada
Teofilina	Cimetidina	Riesgo de toxicidad por teofilina	Evitar	Moderada
Warfarina	AINEs, amiodarona	Riesgo de sangrado	Evitar, de no ser posible monitorizar estrechamente	Alta

Tabla 2.2 Criterios de Beers actualizados (2015)

### *Comorbilidad*

La comorbilidad es la presencia simultánea de dos o más enfermedades diagnosticadas médicamente en el mismo individuo. Esta situación tiene una prevalencia de 98% en el adulto mayor enfermo. Es de suma importancia identificar comorbilidades ya que de estas dependerán varios aspectos, como duración de la

estancia intrahospitalaria, complicaciones, discapacidad, resultados quirúrgicos, mortalidad, estado funcional, calidad de vida y reingresos hospitalarios. Cabe mencionar que una comorbilidad también representa mayor complejidad en la atención, sobrecarga psicológica y progresión de enfermedades concurrentes. Para diagnosticar adecuadamente una comorbilidad se requiere integración de varios datos. El fracaso en dicho diagnóstico resultaría en recomendaciones terapéuticas sin relevancia para la edad y nivel de complejidad del paciente.

El siguiente gráfico ejemplifica lo expuesto anteriormente. Se observa la compleja interrelación entre los componentes de la valoración geriátrica integral y las diversas enfermedades.

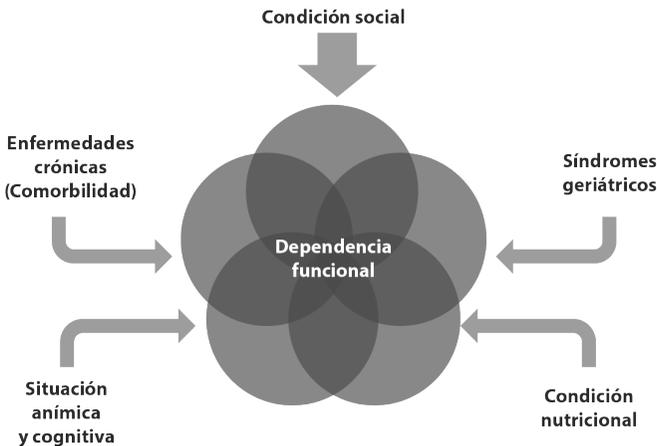


Gráfico 2.2 Relación de la comorbilidad con los otros componentes de la VGI

Para la valoración de las comorbilidades se cuenta con diversas herramientas tales como:

- Índice de comorbilidad de Charlson (Charlson Comorbidity Index)
  - Predice la mortalidad a un año de un paciente dependiendo de sus comorbilidades.

- Incluye 19 condiciones comórbidas, y cada una tiene un valor numérico de 1, 2, 3 o 6.
- Solamente se toma en cuenta la gravedad en enfermedad hepática, diabetes y cáncer.
- Un puntaje mayor que 3 se asocia con una mortalidad a un año casi del 60%.
- No considera obesidad como comorbilidad.

<b>Condición</b>	<b>Valor</b>
Infarto al miocardio	1
Insuficiencia cardiaca congestiva	1
Enfermedad cerebrovascular	1
Demencia	1
Enfermedad pulmonar crónica	1
Enfermedades reumáticas	1
Úlcera péptica	1
Enfermedad hepática leve	1
Diabetes	1
Diabetes con daño a órgano	2
Hemiplegia o paraplegia	2
Enfermedad renal moderada o severa	2
Malignidad de cualquier tipo	2
Leucemia	2
Linfoma maligno	2
Enfermedad hepática moderada o severa	3
Tumor sólido metastásico	6
SIDA	6

*Tabla 2.3 Índice de comorbilidad de Charlson*

- Evaluación de las comorbilidades en adultos-27 (Adults Comorbidity Evaluation-27, ACE-27)
  - Evalúa la presencia y gravedad de ciertas enfermedades específicas y las clasifica en una de cuatro clases de comorbilidad: nula (0), leve (1), moderada (2) o severa (3).
  - Leve: comorbilidades que se controlan sin medicamentos y que no comprometen las actividades diarias del paciente.
  - Moderada: condiciones que requieren tratamiento médico con constantes modificaciones, las actividades cotidianas se ven limitadas.
  - Severa: condiciones que han causado daño irreversible a órgano blanco, síntomas mal controlados e incapacidad que requiere total apoyo en actividades cotidianas.
- Se ha probado más eficiente en el pronóstico de pacientes oncológicos.

Sistema	Condiciones a evaluar
Cardiovascular	Infarto al miocardio Angina/CAD Insuficiencia cardiaca congestiva Arritmias Hipertensión Enfermedad venosa Enfermedad arterial periférica
Respiratorio	Enfermedad respiratoria crónica
Gastrointestinal	Enfermedad hepática Enfermedad pancreática Enfermedad gástrica o intestinal
Renal	Enfermedad renal terminal
Endócrino	Diabetes mellitus

Neurológico	Evento cerebrovascular Demencia Parálisis Enfermedad neuromuscular
Psiquiátrico	Depresión
Reumatológico	Artritis reumatoide Enfermedad vascular
Inmunológico	SIDA
Malignidad	Tumores sólidos Leucemia y mieloma Linfoma
Abuso de sustancias	Alcohol Drogas ilícitas
Obesidad	IMC<38: 1 punto, IMC>38: 2 puntos

*Tabla 2.4 ACE-27*

- Escala de calificación para enfermedades acumulativas en geriatría (Cumulative Illness Rating Scale for Geriatrics, CIRS-G)
  - Está validada en diferentes regiones del mundo por abarcar todo tipo de población, define el grado de daño orgánico sin hacer referencia a enfermedades específicas.
  - Es más eficiente al evaluar problemas crónicos o diagnósticos “status - post”. Se espera que el score aumente con el tiempo en dicho paciente.
  - Evalúa sistemas orgánicos con una escala de 0 a 4:
    - 0: Saludable
    - 1: Enfermedad activa leve o historia de enfermedad
    - 2: Enfermedad moderada, con tratamiento de primera línea

- 3: Enfermedad constante e incapacitante, síntomas descontrolados
- 4: Enfermedad severa de tratamiento urgente, daño multiorgánico
- No toma en cuenta el estado de nutrición del paciente.

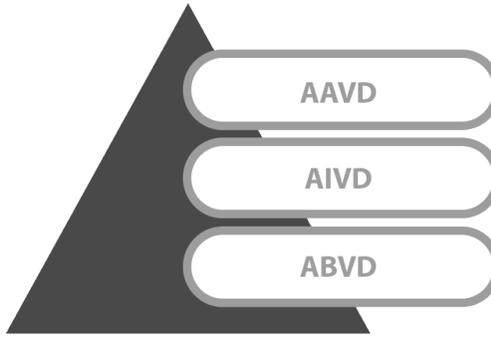
### *2.1.2 Valoración funcional*

El estado funcional se define como la capacidad para llevar un buen autocuidado, automantenimiento, desarrollar actividades físicas y roles sociales. Las alteraciones funcionales han sido observadas en más de una cuarta parte de los ancianos mayores de 65 años y hasta en más de la mitad de los mayores de 85 años. En esta cifra radica la importancia de esta valoración, pues nos resume la condición de salud del adulto mayor en el contexto del ambiente personal y de las redes de apoyo social. De igual manera, la valoración funcional sirve como una forma de monitorizar la respuesta a una intervención realizada y las posibles discapacidades futuras (Domínguez-Ardilla & García-Manrique, 2014; Sanjoaquín Romero et al., 2008).

A la información obtenida en este apartado se le denomina Actividades de la Vida Diaria (AVD) y las cuales se clasifican en:

- **Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD):** son las que deben realizarse para el autocuidado.
- **Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (AIVD):** son aquellas en las que la persona interactúa con el medio para mantener su independencia y son necesarias para mantener su participación en la comunidad.

- **Actividades Avanzadas de la Vida Diaria (AAVD):** le permiten al individuo tener actividad social, recreativa, trabajo, viajes, ejercicio, mantener su rol familiar y social.



*Gráfico 2.3 Pirámide de las AVD*

De acuerdo a lo anterior, en términos de geriatría, la disfunción de las actividades de la vida diaria condiciona a un adulto mayor con dependencia, siendo las ABVD las más importantes para mantener las otras dos. Si bien, no es indispensable que estén al 100%, la posibilidad de dependencia persiste.

Sabiendo entonces las características de cada uno de los tipos de Actividades de la Vida Diaria (AVD), la utilización de escalas de valoración difiere en complejidad y contenido. Para la valoración de las ABVD las escalas más utilizadas son:

- **Índice de actividades de la vida diaria (KATZ):** diseñado en 1963. Mide el nivel de dependencia en ABVD. Clasifica en grados de la A a la G siendo la G la totalmente dependiente. Es de tipo cualitativa y es poco sensible a cambios pequeños en la función (Soler, Alexandre, Silguero, Luis, & López, 2015).

Aspecto evaluado	Característica	Interpretación
Baño	Independiente: se baña enteramente solo o bien requiere ayuda para una zona específica (ej. Pierna) Dependiente: requiere de ayuda para lavarse en más de una zona del cuerpo o para entrar y salir de la ducha	A: independiente en todas las funciones.  B: independiente en todas las funciones excepto en una cualquiera
Vestido	Independiente: coge la ropa y se la pone solo, puede abotonarse Dependiente: no se viste por sí mismo o permanece parcialmente vestido	C: independiente para todas, excepto para el baño y otra función cualquiera
Uso del retrete	Independiente: va solo al retrete, se arregla ropa, y se limpia solo Dependiente: requiere ayuda para ir al retrete y/o limpiarse	D: independiente para todas las funciones excepto para el baño, vestido y otra cualquiera
Transferencias	Independiente: se levanta y se acuesta en la cama él solo, se levanta y se sienta en una silla él solo, y se desplaza solo Dependiente: necesita ayuda para levantarse y/o acostarse de la cama y/o de la silla. Necesita ayuda para desplazarse y/o no se desplaza	E: independiente para todas las funciones excepto para el baño, el vestido, el uso de retrete y otra cualquiera
Continencia	Independiente: completo control de la micción y defecación Dependiente: incontinencia parcial o total de la micción o defecación	F: independiente para todas las funciones excepto para el baño, vestido, uso del retrete, transferencias y otra cualquiera
Alimentación	Independiente: come solo con cuchara o tenedor Dependiente: necesita ayuda para comer (no considerar el corte de los alimentos), no come solo o requiere alimentación por otra vía	G: dependiente para todas las funciones
<p>Fuente: Modificada de: Soler, P. A., Alexandre, S., Silguero, A., Luis, J., &amp; López, N. (2015). Valoración funcional en el anciano. In P. Abizanda Soler, L. Rodríguez Mañas, &amp; J. J. Baztán Cortés (Eds.), Tratado de Medicina Geriátrica (1a ed., pp. 172–181). Madrid, España: Elsevier. Retrieved from <a href="https://0-www.clinicalkey.es.millennium.itesm.mx/service/content/pdf/watermark-ed/3-s2.0-B9788490221204000215.pdf?locale=es_ES">https://0-www.clinicalkey.es.millennium.itesm.mx/service/content/pdf/watermark-ed/3-s2.0-B9788490221204000215.pdf?locale=es_ES</a></p>		

Tabla 2.5 Índice de KATZ para ABVD

- Índice de Barthel: Publicado en 1965 para evaluar 10 aspectos de las ABVD calificando de 0 a 100 puntos totales, siendo el 0 dependencia absoluta. Así mismo, al ser cuantitativa, se han establecido rangos de corte para un deterioro funcional: Grave de 0 a 40, moderado de 40 a 60 y leve de >60 puntos. Se considera la más recomendable para establecer un grado cuantitativo, y por tanto más objetivo, que las otras escalas de valoración de las ABVD (Soler et al., 2015).

<p><b>Alimentación</b></p> <p>0 Dependiente: necesita ser alimentado. Incapaz.</p> <p>5 Necesita ayuda: por ejemplo, para cortar, extender mantequilla, etc.</p> <p>10 Independiente: capaz de utilizar cualquier instrumento necesario; come en un tiempo razonable; capaz de desmenuzar la comida, usar condimentos, extender la mantequilla, él solo.</p>	<p><b>Deambulaci3n</b></p> <p>0 Dependiente: requiere ayuda mayor.</p> <p>5 Independiente en silla de ruedas: propulsa su silla de ruedas al menos 50 m. Gira esquinas solo.</p> <p>10 Necesita ayuda: supervisi3n f3sica o verbal; incluye instrumentos u otras ayudas para permanecer de pie. Deambula 50 m.</p> <p>15 Independiente: puede usar cualquier ayuda (pr3tesis, bastones, muletas, etc.) excepto andador. La velocidad no es importante. Puede caminar al menos 50 m o equivale sin ayuda o supervisi3n.</p>
<p><b>Traslado sill3n-cama</b></p> <p>0 Dependiente: necesita grúa o ser alzado completamente por dos personas. Incapaz, no se mantiene sentado.</p> <p>5 Gran ayuda: capaz de estar sentado sin ayuda, pero necesita mucha asistencia para entrar o salir de la cama.</p> <p>10 M3nima ayuda: incluye supervisi3n verbal o una pequea ayuda f3sica (por ejemplo la ofrecida por el c3nyuge).</p> <p>15 Independiente: no necesita ayuda. Si utiliza silla de ruedas, lo hace independientemente.</p>	<p><b>Escaleras</b></p> <p>0 Dependiente: necesita alzamiento (ascensor) o no puede salvar escalones.</p> <p>5 Necesita ayuda: supervisi3n f3sica o verbal.</p> <p>10 Independiente: capaz de subir y bajar un piso de escaleras sin ayuda o supervisi3n, aunque utilice barandilla o instrumentos de apoyo.</p>

<p><b>Aseo</b></p> <p>0 Dependiente: necesita alguna ayuda.                      5 Independiente: realiza todas las tareas personales (lavarse las manos, la cara, peinarse, etc). Incluye afeitarse y lavarse los dientes. No necesita ninguna ayuda. Incluye manejar enchufes.</p>	<p><b>Vestido</b></p> <p>0 Dependiente: incapaz de manejarse sin asistencia mayor.                      5 Necesita ayuda: pero hace al menos la mitad de las tareas en un tiempo razonable.                      10 Independiente: capaz de ponerse, quitarse y fijar la ropa. Se ata los zapatos, abrocha los botones, etc. Se coloca el braguero o el corsé si lo precisa.</p>
<p><b>Uso del retrete</b></p> <p>0 Dependiente incapaz de manejarse sin asistencia mayor.                      5 Necesita ayuda: para mantener el equilibrio, quitarse o ponerse la ropa o limpiarse.                      10 Independiente: entra y sale solo. Capaz de quitarse y ponerse la ropa, limpiarse, prevenir el manchado de la ropa, y vaciar y limpiar la cuña. Capaz de sentarse y levantarse sin ayuda. Puede utilizar barras de soporte.</p>	<p><b>Deposición</b></p> <p>0 Incontinente                      5 Accidente excepcional: menos de una vez por semana o necesita ayuda para aplicarse enemas o supositorios.                      10 Continente, ningún accidente: si necesita enemas o supositorios, no necesita ayuda para aplicarlos.</p>
<p><b>Baño o ducha</b></p> <p>0 Dependiente: necesita alguna ayuda.                      5 Independiente: capaz de lavarse entero. Puede ser usando la ducha o la bañera, o permaneciendo de pie y aplicando la esponja por todo el cuerpo. Incluye entrar y salir de la bañera sin que esté presente otra persona.</p>	<p><b>Control de orina</b></p> <p>0 Incontinente o sondado incapaz de cambiarse la bolsa.                      5 Accidente ocasional: menos de una vez por semana. Necesita ayuda con los instrumentos.                      10 Continente, ningún accidente: seco día y noche. Capaz de usar cualquier dispositivo (catéter). Si es necesario, es capaz de cambiar la bolsa.</p>
	<p><b>Total</b></p>

Tabla 2.6 Índice de Barthel para ABVD

- Escala de incapacidad física de la Cruz Roja: diseñada en 1972 clasifica a los pacientes en 6 categorías del 5 al 0.

El problema de su utilización es la poca reproducibilidad interobservador, es decir, queda mucho al criterio del observador.

Grado	Características
0	Totalmente normal
1	Realiza AVD Deambula con alguna dificultad
2	Alguna dificultad para realizar las AVD Deambula con ayuda de un bastón o similar
3	Grave dificultad para casi todas las AVD Deambula con extrema dificultad ayudado por una persona Incontinente habitual
4	Necesita ayuda para casi todas las AVD Deambula con extrema dificultad ayudado por 2 personas Incontinente habitual
5	Inmovilidad en cama o sillón Dependiente total Cuidados continuos de enfermería

*Tabla 2.7* Escala de incapacidad física de la Cruz Roja para ABVD (Soler, P. A., Alexandre, S., Silguero, A., Luis, J., & López, N., 2015).

Como se comentó anteriormente, una baja funcionalidad en las ABVD repercute en el desempeño o realización de las AIVD. Para la valoración de las AIVD se utiliza la escala de Lawton y Brody que consiste en ocho apartados.

Cuidar de la casa Lo hace sin ayuda (1) Hace todo menos el trabajo pesado (2) Solamente tareas ligeras (3) Necesita ayuda para todas las tareas (4) Incapaz de cuidar la casa (5)	Uso del teléfono Lo usa sin problemas (1) Solo cuando es estrictamente necesario (2) Puede contestar, pero no llamar (3) Incapaz (4)
--	--

Lavado de ropa Realiza todo personalmente (1) Solamente prendas pequeñas (2) Incapaz (3)	Uso de transporte Viaja en transporte público o conduce (1) Solamente en taxi, no autobús (2) Necesita estar acompañado (3) Incapaz de usarlo (4)
Preparación de la comida Planea, prepara, y sirve sin ayuda (1) Prepara si le dan los ingredientes (2) Prepara platillos precocinados (3) Incapaz, le tienen que dar de comer (4)	Manejo del dinero Lleva sus cuentas, va a bancos, etc. (1) Solo maneja cuentas sencillas (2) Incapaz de manejar dinero (3)
Ir de compras Lo hace sin ayuda (1) Solo pequeñas compras (2) Tiene que ir acompañado (3) Incapaz (4)	Responsable con sus medicamentos Totalmente responsable (1) Tienen que preparárselos (2) Tienen que dárselos (3)

Tabla 2.8 Índice de Lawton Brody (Fish 2011)

*Relación de la valoración funcional con la nutrición*

Se entiende que la correcta valoración funcional incluye las características necesarias para poder llevar a cabo una buena alimentación, en el sentido de que una disminución importante de la función o una dependencia alta implica la ayuda de personas para poder satisfacer las necesidades de alimentación. Si no hay ayuda disponible, el estatus nutricional del adulto mayor se verá deficiente en su valoración correspondiente.

**2.1.3 Valoración nutricional**

En la historia clínica general se realiza un interrogatorio y recordatorio para determinar el estado nutricional. En el paciente geriátrico es preferible realizar una valoración clínica nutricional completa, considerándose aspectos funcionales que se relacionen con el estado nutricional (e.g. evaluación de la sarcopenia).

La valoración nutricional en geriatría es de especial importancia. Una adecuada nutrición es indispensable para la obtención de la energía y para la manutención de una estructura osteo-muscular adecuada. Esto es especialmente cierto en el adulto mayor, ya que en él las consecuencias de una deficiente nutrición son mucho más marcadas que en el adulto joven. El caer en los extremos de los pesos anormales coloca al adulto mayor en un riesgo de alteraciones funcionales, mayor morbilidad y mortalidad (Domínguez-Ardilla & García-Manrique, 2014; Reuben et al., 2018).

Diversos métodos de tamizaje pueden ser aplicados en el consultorio. Deberá enfatizarse en la pérdida de peso involuntaria, en la antropometría y en la aplicación de cuestionarios estandarizados como el Mini-Nutritional Assessment (MNA), así como la realización de estudios de laboratorio o marcadores bioquímicos que pueden servir para la detección precoz de los trastornos nutricionales, incluso antes de que se observen las alteraciones o manifestaciones clínicas (Domínguez-Ardilla & García-Manrique, 2014; Reuben et al., 2018).

Debe tenerse en cuenta que los adultos mayores en condiciones patológicas conllevan a una mayor dificultad para la obtención de los datos, sobre todo de la antropometría, pues muchos pueden tener un estado de fragilidad o están postrados en cama (Domínguez-Ardilla & García-Manrique, 2014). Es por esto que, como se verá más adelante, la valoración nutricional por sí misma es un tema de suma importancia con diversas vertientes y requerimientos para poder llevarla a cabo de forma adecuada y que en muchas ocasiones podrá interrelacionarse con la valoración clínica.

La malnutrición es uno de los problemas más prevalentes en la población anciana, siendo ambas causa y efecto del desarrollo

de dependencia y su fuerte asociación con comorbilidades, fragilidad y mortalidad. Muchos autores han documentado que la desnutrición está subdiagnosticada en este segmento poblacional en la que, por una deficiente valoración, estados de malnutrición o desnutrición subclínicos pasan inadvertidos (Camina-Martín et al., 2016).

#### *2.1.4 Valoración de la esfera psicológica*

La esfera biológica incluye situaciones que son parte de la psicología del adulto mayor. Las áreas que se evalúan de forma primordial son la cognitiva y la emocional.

##### *Valoración del estado cognitivo*

La función cognitiva del individuo es el resultado del funcionamiento global de las diferentes áreas intelectuales: pensamiento, memoria, percepción, comunicación, orientación, cálculo, comprensión y resolución de problemas. El objetivo de esta valoración es detectar el deterioro cognitivo que pueda afectar la autosuficiencia del adulto mayor (Domínguez-Ardilla & García-Manrique, 2014).

El deterioro del estado cognitivo es considerado como una patología predominante en el adulto mayor. Se sabe que la falta en la utilización de un instrumento de detección puede subdiagnosticar hasta en un 70%-80% los casos de deterioro cognitivo leve (Domínguez-Ardilla & García-Manrique, 2014).

En la literatura médica existen diversos instrumentos para la valoración del estado cognitivo, algunos pueden realizarse en 5 minutos o menos. Los más utilizados son:

- **Mini-Cog:** consiste en un test en 3 pasos que explora la nominación y memoria de un grupo de tres palabras y el dibujo de un reloj con características específicas definidas por el explorador. A cada aspecto se le da un puntaje para obtener un máximo de 5 puntos. El punto de corte para diagnóstico de deterioro cognitivo es 3 puntos, sin embargo, si se quiere aumentar la sensibilidad, se recomienda un puntaje de 4 o menos para derivar al paciente a una evaluación neuropsicológica más detallada (“Standardized Mini-Cog© Instrument – Mini-Cog©,” n.d.).
- **Memory Impairment Screen (MIS):** es un test que evalúa la memoria al proporcionarle al paciente 4 palabras que deberá recordar después de realizar una tarea. Por cada palabra se puede mostrar una pista y se determina un puntaje de 0-8. El punto de corte para diagnóstico de deterioro cognitivo es de 4 puntos o menos, con una sensibilidad de 75% y una especificidad del 66%.
- **General Practitioner Assessment of Cognition (GPCOG).**
- **Short Portable Mental Status de Pfeiffer (SPMSQ):** es un cuestionario de 10 preguntas que evalúa la memoria y funciones mentales superiores con un punto de corte de 3 errores o más en personas con estudios y de 4 o más en personas analfabetas (“cribado de deterioro cognitivo -test de Pfeiffer versión española,” n.d.).

Pregunta	Correcta	Incorrecta
1. ¿Qué fecha es hoy? (día, mes, año)		
2. ¿Qué día de la semana es hoy?		
3. ¿Cómo se llama este lugar?		

4. ¿Cuál es su número telefónico? (Si no tiene pre-guntar dirección)		
5. ¿Cuántos años tiene?		
6. ¿Cuál es su fecha de nacimiento?		
7. ¿Quién es el actual presidente?		
8. ¿Quién fue el presidente anterior?		
9. ¿Cómo se apellida su madre?		
10. Cuente en reversa a partir del 20 de 3 en 3 (20, 17, 14, 11)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0-2 errores: funciones intelectuales intactas</li> <li>• 3-4 errores: deterioro intelectual leve</li> <li>• 5-7 errores: deterioro intelectual grave</li> </ul> <p>*Se acepta un error más si tiene educación básica o nula                  *Se acepta un error menos si tiene educación superior</p>		

Tabla 2.9 Test de Pfeiffer (1975)

- **Test del reloj:** otro instrumento que requiere de mayor tiempo de aplicación, de aproximadamente 10 a 15 minutos es:
- **Mini-Mental State Examination (MMSE):** es una prueba de tamizaje que valora la orientación temporoespacial, la memoria reciente y la fijación de la misma, la atención, el cálculo, capacidad de abstracción y praxis (D’hyver De Las Deses, 2017).

<b>Orientación temporal y espacial</b>	
1. ¿Qué fecha es hoy? (año, estación, mes, día)	( /5)
2. ¿En dónde estamos? (país, ciudad, hospital, piso, cuarto)	( /5)
<b>Registro</b>	
3. Nombre de tres objetos hasta que los aprenda. Flor ( ), coche ( ), nariz ( )	( /3)
<b>Atención y cálculo</b>	

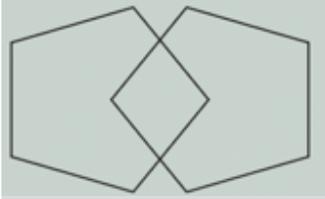
4. Resta de los siete: Pida al paciente que reste sucesivamente de siete en siete a partir de 100 (punto por cada respuesta, hasta 6 respuestas) 100-7=93, ( ) 86, ( ) 79, ( ) 72, ( ) 65, ( ) 58. Alternativa: deletree mundo al revés: ( )O( )D( )N( )U( )M	( /5)
<b>Evocación</b>	
5. Pídale que repita las tres palabras que se dijeron hace un momento: flor, coche	( /3)
<b>Lenguaje</b>	
6. Muestre un lápiz y un reloj, pida que nombre cada objeto al señalarlo.	( /2)
7. Repita lo siguiente “No voy si tu no llegas temprano”.	( /1)
<b>Comprensión</b>	
6. Muestre un lápiz y un reloj, pida que nombre cada objeto al señalarlo.	( /2)
7. Repita lo siguiente “No voy si tu no llegas temprano”.	( /1)
<b>Lectura</b>	
9. Por favor, haga lo que dice aquí: “Cierre los ojos”	( /1)
<b>Escritura</b>	
10. Escriba una oración que tenga sentido con sujeto, verbo y predicado	( /1)
<b>Copiado de modelo</b>	
11. Copie este dibujo (un punto si conserva todos los lados y ángulos, y si la intersección forma un cuadrángulo)	( /1)
<b>Total</b>	
( /30)	
Por favor, copie la siguiente figura	
	

Tabla 2.10 Examen cognitivo breve (Mini-Mental de Folstein)

Cabe resaltar que los instrumentos mencionados no son para establecer el diagnóstico de demencia, sino que solo son para tamizaje del posible deterioro cognitivo. En el paciente adulto ma-

yor hospitalizado, deberá considerarse que la alta prevalencia e incidencia de delirio durante la estancia puede dar falsos positivos para un deterioro cognitivo explorado por estos instrumentos (Domínguez-Ardilla & García-Manrique, 2014; Sanjoaquín Romero et al., 2008).

Ante situaciones que pueden simular un deterioro cognitivo secundario a un episodio de delirio, se cuenta con un instrumento validado con más del 90% de sensibilidad y especificidad y que es ampliamente conocido como Confusion Assessment Method y que consta de 4 parámetros a evaluar, de los cuales los 2 primeros deberán estar presentes y el 3 y 4 de manera única o combinada (Hshieh, Inouye, & Oh, 2018; Sanjoaquín Romero et al., 2008).

1. Aparición aguda
2. Curso fluctuante
3. Inatención
4. Pensamiento desorganizado o alteración del estado de conciencia.

Tomando en cuenta lo anterior, las capacidades cognitivas con presencia de alteraciones deben siempre corroborarse con una evaluación neuropsicológica completa (Domínguez-Ardilla & García-Manrique, 2014).

#### *Valoración del estado emocional*

Otras condiciones de gran impacto en la salud del adulto mayor son las relacionadas a los trastornos del estado de ánimo, pues pueden actuar negativamente sobre la situación funcional, nutricional y social del adulto mayor y dificulta los procesos de rehabilitación y alta hospitalaria (Domínguez-Ardilla & García-Manrique, 2014).

La depresión mayor y otros trastornos afectivos son comunes entre los adultos mayores y frecuentemente subdiagnosticados debido a que no se llegan a identificar los síntomas, atribuyendo a la misma vejez un pobre ánimo. Los síntomas de los trastornos afectivos pueden presentarse de forma atípica o en asociación con trastornos cognitivos, pues pueden tener características clínicas similares. La depresión puede encontrarse en 20% de los hombres y 40% de las mujeres adultas mayores (D'hyver De Las Deses, 2017; Domínguez-Ardilla & García-Manrique, 2014; Reuben et al., 2018).

La importancia de identificar un trastorno afectivo dentro de la VGI radica en la asociación de estos con el incremento en la discapacidad, la utilización de los recursos de salud, la morbilidad y mortalidad, así como de la disminución en la calidad de vida (Reuben et al., 2018).

Los instrumentos utilizados para la detección de los trastornos afectivos en el adulto mayor son principalmente:

- Patient Health Questionnaire (PHQ-9)
- Geriatric Depression Scale (GDS o Yesavage)
- Escala Hospitalaria de Ansiedad y Depresión (Hospital Anxiety and Depression Scale)

(D'hyver De Las Deses, 2017; Hernandez Torres & Hsu, 2017; Sanjoaquín Romero et al., 2008)

La detección de la depresión y la ansiedad puede resultar difícil en el adulto mayor debido a la tendencia de los ancianos a negar o evadir sus sentimientos, a la presentación atípica de la enfermedad en la vejez y a las interacciones farmacológicas secundarias a tratamientos de comorbilidades (Domínguez-Ardilla & García-Manrique, 2014).

De los instrumentos mencionados, la Escala de Depresión Geriátrica de Yesavage es la más utilizada. Se encuentra en 2 versiones, una de 30 reactivos para el diagnóstico y una versión corta de 15 reactivos para el tamizaje. En la última, una cifra de 10 o más puntos es diagnóstica, entre 6 y 9 se trata de una probable depresión y de 0 a 5 puntos se considera normal (D’hyver De Las Deses, 2017).

Pregunta	Si (Pts)	No (pts)
1. ¿Está satisfecho con su vida?	0	1
2. ¿Ha dejado abandonadas muchas actividades e intereses que solían producirle placer?	1	0
3. ¿Siente que su vida está vacía?	1	0
4. ¿Se siente a menudo aburrido?	1	0
5. ¿Está de buen ánimo la mayor parte del tiempo?	0	1
6. ¿Tiene miedo de que le suceda algo malo?	1	0
7. ¿Se siente feliz la mayor parte del tiempo?	0	1
8. ¿Se siente sin esperanza a menudo?	1	0
9. ¿Prefiere quedarse en casa más que salir a hacer cosas nuevas?	1	0
10. ¿Piensa que tiene más problemas de memoria que la mayoría?	1	0
11. ¿Cree que es maravilloso estar vivo?	0	1
12. ¿Piensa que no vale para nada tal como está ahora?	1	0
13. ¿Piensa que su situación es desesperada?	1	0
14. ¿Se siente lleno de energía?	0	1
15. ¿Cree que la mayoría de la gente está mejor que usted?	1	0

Tabla 2.11 Escala de depresión geriátrica de Yesavage 1986 (versión corta)

*Valoración de la esfera social*

La evaluación del entorno familiar, las redes de apoyo, y los recursos externos del paciente, son de gran relevancia en la atención y cuidado del paciente geriátrico (Domínguez-Ardilla & García-Manrique, 2014). Dentro de la valoración de la esfera social deberán considerarse aspectos como la situación económica, el ambiente en general (domiciliario y vía pública), la espiritualidad y las redes familiares (Reuben et al., 2018).

A pesar de que esta valoración se considera parte del trabajo de un trabajador social, el médico debe establecer algunos aspectos de la relación del anciano con su entorno (D'hyver De Las Deses, 2017). Dentro de la esfera social se evalúan aspectos de interacción con el medio social, como las relacionadas al trabajo o a la participación activa en la familia y en los círculos sociales. Esta esfera se puede valorar de forma general por unas cuantas preguntas encaminadas a averiguar cuáles instancias son las encargadas de proporcionar cuidado a los adultos mayores, ya sean familiares o del entorno social (Reuben et al., 2018).

Las preguntas básicas sugeridas a realizar son (D'hyver De Las Deses, 2017):

- Estado civil
- ¿Tiene hijos? (cuántos y si vive cerca de ellos)
- ¿Con quién vive?
- ¿Tiene familiares, amigos o vecinos? (Con qué frecuencia los ve)
- ¿Cómo es el domicilio donde vive?
- ¿Hay escaleras o elevador?

- ¿Precisa de algún tipo de ayuda en su cuidado?
- ¿Quién es la persona que le ayuda preferentemente, y si esta tiene un problema de salud?
- ¿Tiene ayuda informal?

Así mismo, la identificación temprana de problemas del apoyo social ayudará a planear los recursos necesarios para poder solventarlos y así evitar problemas más severos como el abuso, negligencia y explotación, que de ser sospechados deberá canalizarse a las instancias legales y sociales gubernamentales necesarias (Reuben et al., 2018).

## Referencias

- Abascal, N. P., García Cabrera, L., Montero Errasquin, B., & Cruz Jentoft, A. J. (2014). Valoración del paciente geriátrico. *Medicine*, 11(62), 3641–3658. [https://doi.org/10.1016/S0304-5412\(14\)70827-3](https://doi.org/10.1016/S0304-5412(14)70827-3)
- Camina-Martín, M. A., de Mateo-Silleras, B., Malafarina, V., Lopez-Mongil, R., Niño-Martín, V., López-Trigo, J. A., Grupo de Nutrición de la Sociedad Española de Geriatria Gerontología. (2016). Valoración del estado nutricional en Geriatria: declaración de consenso del Grupo de Nutrición de la Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 51(1), 52–57. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2015.07.007>
- Cribado de deterioro cognitivo -test de Pfeiffer versión española. (n.d.). Recuperado de [https://www.hvn.es/enfermeria/ficheros/test\\_de\\_pfeiffer\\_version\\_espanola.pdf](https://www.hvn.es/enfermeria/ficheros/test_de_pfeiffer_version_espanola.pdf)
- Charlson, M., Wells, M. T., Ullman, R., King, F., & Shmukler, C. (2014). The Charlson Comorbidity Index Can Be Used Prospectively to Identify Patients Who Will Incur High Future Costs. *PLoS ONE*, 9(12). doi: 10.1371/journal.pone.0112479
- D'hyver De Las Deses, C. (2017). Valoración geriátrica integral. *Revista de La Facultad de Medicina de La UNAM*, 60(3), 38–54. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/facmed/v60n3/2448-4865-facmed-60-03-38.pdf>
- Domínguez-Ardilla, A., & García-Manrique, J. G. (2014). Valoración geriátrica integral. *Aten Fam*, 21(1), 20–23. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/atefam/af-2014/af141f.pdf>

- Fish J. (2011). Lawton-Brody Instrumental Activities of Daily Living Scale. En: Kreutzer J.S., DeLuca J., Caplan B. (eds) *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*. Springer, New York, NY.
- Flores Ruano, T., Cruz Jentoft, A. J., González Montalvo, J. I., Soto, A. L., & Soler, P. A. (2014). Herramientas de valoración geriátrica en Servicios de Geriatria españoles. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 49(5), 235–242. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2014.05.002>
- Hernandez Torres, C., & Hsu, T. (2017). Comprehensive Geriatric Assessment in the Older Adult with Cancer: A Review. *European Urology Focus*, 3, 330–339. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2017.10.010>
- Hshieh, T. T., Inouye, S. K., & Oh, E. S. (2018). Delirium in the Elderly. *Psychiatr Clin North Am*, 41, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.psc.2017.10.001>
- Kameyama Fernández, L. (2010). Valoración geriátrica integral. *El Residente*, V(2), 55–65. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/residente/rr-2010/rr102c.pdf>
- Martínez Velilla, N. I., & de Gaminde Inda, I. (2011). Índices de comorbilidad y multimorbilidad en el paciente anciano. *Medicina Clínica*, 136(10), 441–446. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.01.018>
- Pfeiffer, E. (1975). A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients. *Journal of American Geriatrics Society*. 23, 433-41.
- Pilotto, A., Cella, A., Pilotto, A., Daragjati Phd, J., Veronese, N., Musacchio, C., ... Panza, F. (2017). Three Decades of

- Comprehensive Geriatric Assessment: Evidence Coming From Different Healthcare Settings and Specific Clinical Conditions. *JAMDA Journal*, 18, 192.e1-192.e11. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.11.004>
- Puts, M. T. E., & Alibhai, S. M. H. (2017). Fighting back against the dilution of the Comprehensive Geriatric Assessment. *Journal of Geriatric Oncology*, 9, 3–5. <https://doi.org/10.1200/JCO.2016.67.5926>
- Reuben, D., Rosen, S., & Schickedanz, H. (2018). Principles of Geriatric Assessment. In J. Halter, J. Ouslander, S. Studenski, K. High, S. Asthana, M. Supiano, & C. Ritchie (Eds.), *Hazzard's Geriatric Medicine and Gerontology* (7th ed.). New York, NY: McGraw-Hill. Recuperado de <http://0-accessmedicine.mhmedical.com.millenium.itesm.mx/content.aspx?bookid=1923&sectionid=144517796>
- Samuel, M.J. (2015). American Geriatrics Society 2015 Updated Beers Criteria for Potentially Inappropriate Medication Use in Older Adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 63 11, 2227-46.
- Sanjoaquín Romero, A. C., Fernández Arín, E., Mesa Lampré, M. P., & García-Arilla Calvo, E. (2008). Valoración Geriátrica Integral. En SEGG (Ed.), *Tratado de Geriátrica para Residentes* (pp. 59–68). SEGG. Recuperado de [https://www.segg.es/tratadogeriatria/PDF/S35-05\\_04\\_I.pdf](https://www.segg.es/tratadogeriatria/PDF/S35-05_04_I.pdf)
- Sheikh JI, Yesavage JA. (Junio 1986). Geriatric Depression Scale (GDS): recent evidence and development of a shorter version. *Clin Gerontol.* 5(1/2):165-173.
- Soler, P. A., Alexandre, S., Silguero, A., Luis, J., & López, N. (2015). Valoración funcional en el anciano. En P. Abi-

zanda Soler, L. Rodríguez Mañas, & J. J. Baztán Cortés (Eds). *Tratado de Medicina Geriátrica* (1a ed., pp. 172–181). Madrid, España: Elsevier. Recuperado de [https://0-www.clinicalkey.es.millennium.itesm.mx/service/content/pdf/watermarked/3-s2.0-B9788490221204000215.pdf?locale=es\\_ES](https://0-www.clinicalkey.es.millennium.itesm.mx/service/content/pdf/watermarked/3-s2.0-B9788490221204000215.pdf?locale=es_ES)

Standardized Mini-Cog© Instrument – Mini-Cog©. (Julio 2018). Recuperado de <https://mini-cog.com/mini-cog-instrument/standardized-mini-cog-instrument/>





## Capítulo 3. Aspectos anatómicos y fisiológicos de la nutrición

**Dr. Fernando René Pérez Romero, Mtra. Mariana Cecilia Orellana Haro y Lic. Paula Aranguren Vergara**

Se entiende por nutrición al “conjunto de mecanismos por los cuales se incorporan al organismo todas aquellas sustancias necesarias del medio para que dicho organismo cubra sus requerimientos energéticos, plásticos y de funciones reguladoras. Implica múltiples procesos como la digestión, la absorción y el metabolismo de los nutrientes” (García de Lorenzo, 2007).

Otra definición tomada del diccionario MeSH (Medical Subject Headings) define al proceso de nutrición como las “Acciones biológicas y eventos que constituyen los pasos por los cuales los organismos vivos ingieren y asimilan nutrientes” (“Nutrition Processes - MeSH - NCBI,” n.d.).

Es en el aparato digestivo o sistema gastrointestinal en donde se lleva a cabo el procesamiento y aprovechamiento de los alimentos ingeridos. Dicho proceso comprende distintas fases entre las que se encuentran la ingestión, fragmentación, digestión, absorción y eliminación (Young, O’Dowd, & Woodford, 2014).

### 3.1 Anatomía funcional

#### 3.1.1 Generalidades

El aparato gastrointestinal es un tubo continuo que se prolonga desde la boca hasta el ano. Su principal función es la di-

gestión y absorción de los nutrientes contenidos en los alimentos ingeridos (Barret, Barman, Boitano, & Brooks, 2016).

Se compone de diversos órganos y estructuras que se nombran en el Gráfico 3.1.



Gráfico 3.1 Esquema funcional del sistema gastrointestinal

La división funcional de las vías intestinales está basada en la división por segmentos proporcionada por anillos musculares llamados esfínteres entre los que se encuentran (Barret et al., 2016):

- Esfínter esofágico superior (EES): divide a la faringe del esófago.
- Esfínter esofágico inferior (EEI): divide al esófago del estómago.
- Píloro: divide al estómago del intestino delgado.

- Válvula ileocecal: divide al intestino delgado del intestino grueso.
- Ano: divide al recto (parte distal del colon) del medio externo y es necesario para la defecación.

Otra forma de dividir funcionalmente al tubo digestivo es por su posición con respecto a proximal (alto) y distal (bajo). La parte superior se compone por el esófago, estómago y primera porción del intestino delgado o duodeno. La parte inferior se compone por el yeyuno, íleon (intestino delgado) y colon o intestino grueso (Rhoades & Bell, 2018).

Como se mencionó previamente, el sistema gastrointestinal es esencialmente un tubo continuo y hueco con diferentes capas que reflejan sus características funcionales. Dichas capas confieren características de membrana protectora, órgano secretor, de absorción y secreción, y de excreción. Dichas capas se conforman como se muestra en el Gráfico 2 (Barret et al., 2016; Moore, Dailley, & Agur, 2013).

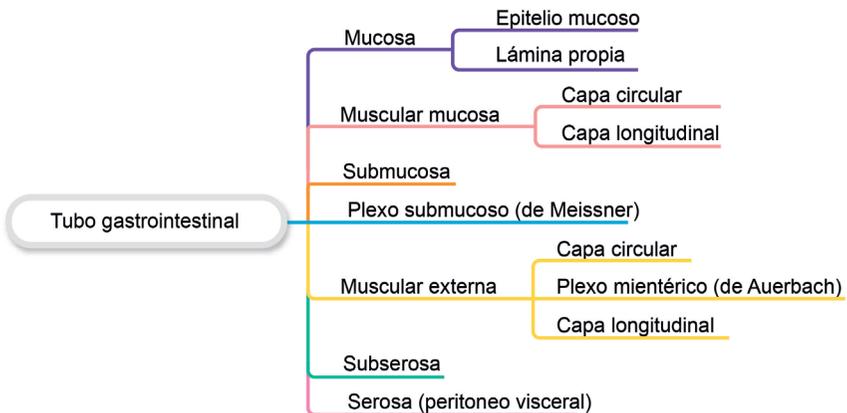


Gráfico 3.2 Capas generales del tubo digestivo

Los órganos del sistema gastrointestinal dependen de una adecuada perfusión para la motilidad, digestión y el transporte de

los nutrientes absorbido hacia los demás sistemas. La regulación del riego sanguíneo y su integración con el proceso digestivo es llevada a cabo en su mayoría por un sistema nervioso y hormonal relativamente complejo denominado “sistema nervioso entérico”. Este sistema, conformado por los plexos submucoso y mientérico, está encargado de la regulación de la motilidad mediante señales químicas recibidas de células enterocromafines, enteroendocrinas y células asociadas con el sistema inmunológico (Ver apartado Plexos autónomos).

Un aspecto característico del tubo digestivo es la musculatura que en su mayoría es de tipo lisa. Solamente se encuentra musculatura estriada en la boca, faringe y parte superior del esófago, y en la región correspondiente al piso de la pelvis (recto y ano). Estas capas musculares contienen entre ellas a células especializadas que funcionan como marcapaso, se denominan células intersticiales de Cajal (Hall & Guyton, 2016, Rhoades & Bell, 2018).

### *3.1.2 Boca y orofaringe*

La masticación es el primer paso de la digestión. Por este proceso la comida se separa para ser deglutida y posteriormente procesada por el fenómeno de la digestión.

Es en la boca en donde el alimento entra en contacto con una secreción digestiva. La saliva es producida por tres glándulas salivales (parótida, submandibular y sublingual). La función de la saliva es la lubricación del bolo alimenticio, así como el inicio de la digestión primordialmente de carbohidratos y de proporcionar una barrera contra infecciones (Barret et al., 2016).

La deglución normal se divide en cuatro fases. La fase oral preparatoria y la fase oral propulsiva son voluntarias, mientras

que las fases faríngea y esofágica son involuntarias. El objetivo de la fase oral preparatoria es la masticación y la formación del bolo, posteriormente en la fase propulsiva, la lengua es la principal responsable de la propulsión del bolo hacia la faringe. La fase faríngea se inicia por la estimulación de los mecanorreceptores faríngeos al SNC y posteriormente, mediante el reflejo deglutorio, se produce el cierre de la nasofaringe y de la vía respiratoria junto con la apertura del esfínter esofágico superior (EES) (Barroso, 2009; Rodríguez-Soler & Herrera, 2016).

### *3.1.3 Esófago*

El esófago es un órgano cilíndrico muscular con la principal función de paso y propulsión del alimento, líquido y saliva hacia el estómago. Tiene aproximadamente 25 cm de largo y es delimitado por dos esfínteres, el superior y el inferior (EES y EEI). Tiene tres estrechamientos provocados por la presión de las estructuras adyacentes, el músculo cricofaríngeo, arco aórtico y bronquio izquierdo, y por el diafragma (Moore et al., 2013).

Es predominantemente intratorácico excepto en los últimos 2 cm cerca de la unión con el estómago. Carece de serosa y su pared está formada por 3 capas que son la muscular, la submucosa y la mucosa. Dicha musculatura tiene una disposición circular y otra longitudinal para dar los movimientos peristálticos. La musculatura es estriada el primer tercio superior, una zona de transición de músculo estriado y liso y, por último, una musculatura lisa ya cerca de su unión al esfínter esofágico inferior o “cardias” (Moore et al., 2013; Rodríguez-Soler & Herrera, 2016).

El EEI se encuentra inmediatamente por debajo del hiato diafragmático. A esta altura y por dentro del esófago se encuentra una zona de transición llamada línea Z y que marca la unión

entre el esófago y el estómago y que es considerada una unidad funcional en conjunto con el diafragma y el sistema nervioso entérico (Rodríguez-Soler & Herrera, 2016).

La función primordial del esófago es la propulsión del bolo alimenticio hacia el estómago y forma parte de acciones reflejas como el vómito y el eructo. El EES sirve como barrera protectora de la vía aérea contra el reflujo o el vómito, manteniendo un tono muscular alto que es controlado por vías eferentes vagales. La presión generada por el EEI es mayor que la generada en la cavidad gástrica. La fase esofágica de la deglución se origina con la apertura del esfínter esofágico superior (EES) seguida de la peristalsis esofágica (Barroso, 2009, Rodríguez-Soler & Herrera, 2016).

Posterior a la deglución se da el aclaramiento o peristalsis secundaria que se caracteriza por no darse una deglución previa y sirve para eliminar los restos de la deglución o del material intraesofágico de otro origen (Rodríguez-Soler & Herrera, 2016).

La inervación esofágica es doble, es decir, simpática (troncos simpáticos torácicos) y parasimpática. Sin embargo, debemos considerar que en la parte superior del esófago la inervación es principalmente dada por los nervios laríngeos recurrentes y, en la parte más inferior, por los plexos de Meissner y de Auerbach, así como por el nervio vago (Rodríguez-Soler & Herrera, 2016).

### ***3.1.4 Estómago***

El estómago puede considerarse como una expansión del tubo digestivo que se encuentra entre el esófago y el intestino delgado. Su principal función es la acumulación y digestión mecánica de alimento ingerido al cual prepara para su paso al duodeno y digestión química (Moore et al., 2013).

El diámetro del estómago es de apenas algo mayor que del intestino grueso, pero puede expandirse hasta almacenar de dos a tres litros de comida. Se compone de tres partes principales: fundus, cuerpo y antro pilórico. Así mismo, presenta dos curvaturas (mayor y menor). Clínicamente, en decúbito supino, se encuentra en los cuadrantes superiores o hemiabdomen superior, pero pudiendo definirse como una posición epigástrica, hipocondrio y flanco izquierdos. El estómago cuenta con una capa muscular adicional a las longitudinales y circulares presentes en el resto del tubo, esta con disposición oblicua con el propósito de mezclar los alimentos y optimizar la digestión mecánica.

La vascularización del estómago se origina en el tronco celiaco y sus ramas de las cuales los tres principales grupos son: las arterias gástricas derecha e izquierda que discurren por la curvatura menor, las gastroepiplóicas derecha e izquierda que discurren por la curvatura mayor y la las gástricas cortas y posterior que discurren a través del cuerpo gástrico. El drenaje venoso es paralelo al arterial y desemboca principalmente en la vena esplénica y posteriormente en la vena mesentérica superior que forma a la vena porta hepática. El drenaje linfático es proporcionado por vasos linfáticos que siguen a la vascularización arterial y que llegan a los nódulos linfáticos gástricos y gastromentales y que posteriormente drenan a los ganglios linfáticos celíacos (Moore et al., 2013).

La inervación del estómago está proporcionada por la división parasimpática que procede de los troncos vagales anterior y posterior, y por la inervación simpática procedente de los segmentos T6-T9 que pasan por el plexo celiaco a través del nervio esplácnico mayor.

La pared del estómago se compone de cuatro capas que son la Mucosa, Submucosa, Muscular y Serosa que es dependiente

del peritoneo visceral. La mucosa gástrica es distinta a la del resto del TGI, sus características secretoras y de protección son de especial importancia. Esta pared presenta pequeñas fosas llamadas foveolas las cuales contienen a las glándulas gástricas y que a su vez comprenden dos tipos de epitelio, uno superficial que se encarga de la secreción de moco y bicarbonato, y otro glandular (glándulas oxínticas) que son las más abundantes y en donde se encuentran al menos cuatro tipos celulares: Principales, parietales, G y D (Sánchez-Fayos Calabuig, Martín Relloso, & Porres Cubero, 2009).

Como se describió previamente, en el estómago hay distintos tipos celulares que se encargan de secretar diversos productos necesarios para la digestión.

Tipo celular	Producto
Células columnares	Moco y bicarbonato
Principales	Pepsinógeno
Parietales	Ácido clorhídrico y factor intrínseco
Células endocrinas (Enterocromafines) Células G Células D	Gastrina Somatostatina

Tabla 3.1 Tipos celulares en el estómago (Sánchez-Fayos Calabuig, P., Martín Relloso, M. J., & Porres Cubero, J. C., 2009).

La secreción del ácido clorhídrico en el estómago está proporcionada por la actividad de la conocida como bomba de protones o  $H^+/K^+$  ATPasa y dicha actividad es regulada de forma parácrina, endocrina y neurócrina. El principal estímulo para la secreción de HCl es la Gastrina que es secretada por las células G, por la histamina que es segregada por las células enterocromafines y por la acetilcolina por vía del nervio vago y a través de la unión con receptores muscarínicos tipo M3. Los segundos men-

sajeros que participan para la secreción de ácido son el AMPc y el calcio citosólico (Sánchez-Fayos Calabuig et al., 2009).

También se cuenta con acciones inhibitorias hormonales como la generada por la somatostatina que inhibe la secreción de la gastrina y la histamina.

Los productos anteriores son importantes, además de la digestión como una forma de defensa o barrera física dividida en tres “líneas” (Sánchez-Fayos Calabuig et al., 2009):

- **Preepitelial:** Conformada por una capa de moco y bicarbonato que protege a la mucosa del efecto corrosivo del HCl manteniendo un pH de 1 a 2 en la zona intraluminal y de 6 a 7 en la superficie epitelial.
- **Epitelial:** Se caracteriza por una alta resistencia a la lesión por causa de las uniones laterales intracelulares, así como a una alta capacidad de regeneración y a la capacidad de producción de moco y bicarbonato mediada por la presencia de diversas citosinas, específicamente las prostaglandinas PG-D2, PG-E2, PG-F2, PG-G2 y PG-I2 que se menciona que además mejoran la resistencia epitelial, estimulación de fosfolípidos de membrana y modificación del flujo sanguíneo.
- **Subepitelial:** Se le atribuye a la microcirculación local por el cual circula el bicarbonato, el oxígeno y los nutrientes necesarios para el metabolismo y las células necesarias para la defensa.

### ***3.1.5 Intestino delgado***

El intestino delgado se compone de tres partes que son: duodeno, yeyuno e íleon. Este es el principal órgano encargado de la

absorción de nutriente previamente digeridos desde su deglución. Inicia a partir de la unión en el píloro con el estómago y termina hasta su unión con la región cecal del colon formando la válvula ileocecal (Moore et al., 2013).

Reviste gran importancia la función del intestino delgado pues los enterocitos de la mucosa que revisten las vellosidades poseen enzimas necesarias para la digestión de diversos productos para su posterior absorción y son (Hall & Guyton, 2016):

- **Peptidasas:** estas enzimas fragmentan pequeños péptidos derivados de la digestión de las proteínas en aminoácidos fácilmente absorbibles.
- **Disacaridasas:** estas enzimas fragmentan los disacáridos en monosacáridos y entre las principales se encuentran la sacarasa, maltasa, isomaltasa y lactasa.
- **Lipasa intestinal:** esta enzima escinde las grasas neutras en glicerol y ácidos grasos.

A continuación, se exponen las características anatómicas funcionales básicas de los segmentos del intestino delgado.

#### *Duodeno*

El duodeno es la parte del intestino delgado donde actúa la bilis proveniente del hígado, al igual que los jugos pancreáticos, convirtiéndolo en el principal sitio de digestión química. También aquí se absorben algunos nutrientes como el hierro y el calcio (Hall & Guyton, 2016).

Es la parte más corta del intestino delgado y mide aproximadamente 25 cm. También es la más ancha y fija por el peritoneo. Es considerado parcialmente retroperitoneal y se relaciona por contigüidad a la cabeza del páncreas. La irrigación duodenal es

proporcionada por ramas del tronco celíaco y de la arteria mesentérica superior. El drenaje venoso es paralelo a las arterias y en general el drenaje es hacia la vena porta de forma directa o indirecta a través de las venas mesentérica superior y esplénica. El drenaje linfático acompaña a las arterias y desemboca en los nódulos linfáticos pilóricos, pancreatoduodenales y mesentéricos superiores. La inervación es procedente del nervio vago y de los nervios espláncnicos a través de los plexos celíaco y mesentérico superior (Moore et al., 2013).

### *Yeyuno e íleon*

Son porciones del intestino delgado que son intraperitoneales y que miden en conjunto de 6 a 7 metros de longitud. Son irrigados por las arterias yeyunales e iliales que proceden de la arteria mesentérica superior. El drenaje venoso es a través de la vena mesentérica superior. El drenaje linfático es especialmente importante en estos segmentos pues en ellos se observa un tipo especializado de vasos linfáticos llamados vasos quilíferos que absorben la grasa y que drenan el líquido lechoso que transportan a los plexos linfáticos de las paredes intestinales. El drenaje linfático “normal” es proporcionado por tres grupos de nódulos linfáticos (yuxtaintestinales, mesentéricos y superiores centrales). La inervación simpática es proporcionada por fibras que se originan a nivel de T8 y T10 que alcanzan el plexo mesentérico superior. Las fibras parasimpáticas son provenientes de los troncos vagales posteriores y que controlan la actividad intestinal por medio de los plexos mesentérico y submucoso.

### **3.1.6 Intestino grueso**

El intestino grueso es el sitio donde se absorbe el agua de los residuos no digeribles, convirtiendo el contenido intestinal en heces que se van almacenando hasta el momento de la defecación.

*Colon*

El colon es un órgano intraperitoneal y está formado por cuatro porciones: el ciego, apéndice vermiforme, colon (ascendente, transversal y descendente), recto y el conducto anal. Obtiene irrigación de ramas de la arteria mesentérica superior e inferior. El drenaje venoso es por tributarias de la vena mesentérica superior e inferior. El drenaje linfático es hacia los ganglios mesentéricos superiores previo paso por los nódulos linfáticos epicólicos, paracólicos y cólicos. La inervación simpática es procedente del plexo mesentérico superior y de la porción lumbar del tronco simpático, de los nervios esplácnicos. La inervación parasimpática es proveniente de los nervios esplácnicos pélvicos (Moore et al., 2013).

*Recto y ano*

El recto es la parte terminal del intestino grueso y es principalmente retroperitoneal y se continúa con el conducto anal. Es la porción pélvica del tubo digestivo.

## 3.2 Órganos extraintestinales implicados en la nutrición

### 3.2.1 Páncreas

El páncreas es una glándula digestiva accesoria. Se halla posterior al estómago entre el duodeno y el bazo.

Dentro de las funciones del páncreas se encuentra una exocrina mediante la secreción de un jugo pancreático que se excretan al duodeno a través de los conductos pancreáticos y otra endocrina a partir de la secreción al torrente sanguíneo de los islotes de Langerhans (Moore et al., 2013).

El páncreas se divide en cuatro porciones que son: Cabeza, cuello, cuerpo y cola. La irrigación es proporcionada por ramas de la arteria esplénica, así como de ramas de la arteria mesentérica superior. El drenaje venoso se da a partir de las ramas tributarias de la vena esplénica y de la vena mesentérica superior. Su drenaje linfático es proporcionado por los vasos linfáticos que corren junto con los vasos sanguíneos y drenan a los nódulos pancreato-esplénicos principalmente, y posteriormente, a los nódulos linfáticos mesentéricos superiores. Su inervación es proporcionada por el vago y esplácnico abdominopélvico (Moore et al., 2013).

La secreción pancreática aumenta como respuesta a la presencia de quimo en las porciones altas del intestino delgado. Dicha secreción contiene múltiples enzimas que son necesarias para la digestión de grasas, carbohidratos y proteínas, así como de bicarbonato necesario para neutralizar el ácido estomacal. Las enzimas más importantes para la digestión son:

- Proteolíticas
  - Tripsina
  - Quimotripsina
  - Carboxilpolipeptidasa
- Degradación de carbohidratos
  - Amilasa pancreática
- Degradación de las grasas
  - Lipasa pancreática
  - Colesterol esterasa
  - Fosfolipasa

Además, el páncreas es estimulado por la acetilcolina y la colecistocinina que favorecen la secreción de grandes cantidades de enzimas, y la secretina, que se secreta ante la presencia de ácido y, por tanto, estimula secreción de bicarbonato.

### 3.2.2 Hígado

El hígado es el mayor órgano del cuerpo con un peso de aproximadamente 1500 g. Con excepción de los lípidos, todas las sustancias que son absorbidas pasan primero por el hígado a través del sistema porta hepático. Consta principalmente de dos lóbulos (derecho e izquierdo), sin embargo, el lóbulo caudado puede considerarse una tercera porción (Moore et al., 2013).

Recibe aferencias vasculares de la vena porta hepática (formada por la vena mesentérica superior y la esplénica) en aproximadamente 80% de la irrigación y en el restante porcentaje lo recibe a partir de la arteria hepática (Moore et al., 2013).

De forma general el drenaje linfático es hacia el conducto torácico previo paso por los nódulos linfáticos hepáticos y posteriormente a los celiacos que desembocan a la cisterna del quilo que es dependiente del conducto torácico (Moore et al., 2013).

La inervación del hígado procede del plexo hepático proveniente del plexo celiaco. Está constituido por fibras simpáticas procedentes del plexo celiaco y por fibras parasimpáticas de los troncos vagales anterior y posterior (Moore et al., 2013).

Conjuntamente con la glándula hepática se encuentra a la vesícula biliar, la cual básicamente es un reservorio de la bilis que contiene sales biliares que son indispensables para la digestión y absorción de las grasas a nivel intestinal (Moore et al., 2013).

La secreción de bilis al día es de entre 600 y 1000 ml/día y tiene dos funciones importantes: 1) emulsificación de las grasas para que las lipasas las degraden y 2) favorecer la absorción de los productos finales de la digestión de las grasas. El vaciamiento de la vesícula biliar es estimulado por la colecistocinina y esta a su vez es secretada cuando los alimentos llegan al duodeno, aproximadamente 30 minutos después de la ingestión de comida (Hall & Guyton, 2016).

### 3.3 Control nervioso gastrointestinal

**E**l sistema nervioso entérico es una subdivisión del sistema nervioso autónomo y funciona como un “minicerebro” pues contiene una gran cantidad de neuronas y sinapsis para no depender del control cerebral (Rhoades & Bell, 2018). Se encuentra en su totalidad en la pared desde el esófago hasta el ano y sirve para controlar los movimientos y las secreciones gastrointestinales (Hall & Guyton, 2016).

#### 3.3.1 *Inervación simpática*

La componen los nervios esplácnicos abdominopélvicos que provienen de las porciones torácicas y lumbares de los troncos simpáticos, los ganglios simpáticos prevertebrales y el plexo aórtico abdominal (Moore et al., 2013).

#### 3.3.2 *Inervación parasimpática*

La componen los troncos vagales anterior y posterior, los nervios esplácnicos pélvicos, los plexos nerviosos autónomos abdominales (paraaórticos) y los ganglios parasimpáticos intrínsecos (entéricos) (Moore et al., 2013).

### 3.3.3 Plexos autónomos

Son redes neurales formadas por fibras simpáticas y parasimpáticas. Los plexos celíaco y mesentérico inferior y superior están interconectados. Los ganglios simpáticos prevertebrales están entre los plexos celíaco y mesentérico. Los ganglios parasimpáticos intrínsecos como el plexo mientérico o de Auerbach están en las paredes de las vísceras, entre las capas musculares longitudinal y circular a lo largo de la mayor parte del aparato digestivo. El plexo submucoso o de Meissner se encuentra entre la capa muscular circular y la mucosa y se localiza principalmente en el intestino delgado y en el grueso, siendo escaso en el esófago y estómago (Hall & Guyton, 2016; Moore et al., 2013; Rhoades & Bell, 2018).

Por su localización, el plexo mientérico interviene en la actividad motora del tubo digestivo mediante (Hall & Guyton, 2016):

- Aumento del tono de la pared intestinal
- Aumento de la intensidad de las contracciones rítmicas
- Aumento de la frecuencia de las contracciones
- Incremento de la rapidez de las ondas peristálticas

Sin embargo, no solo es excitatorio pues también puede tener neurotransmisores inhibitorios que relajan algunos de los esfínteres mencionados previamente, pilórico e ileocecal, (Hall & Guyton, 2016).

El plexo submucoso se ocupa sobre todo de regular la actividad parietal mediante el control de la secreción intestinal local, absorción local y la contracción del músculo submucoso para generar distintos grados de plegamiento de la mucosa gastrointestinal (Hall & Guyton, 2016).

### 3.4 Control hormonal gastrointestinal

Otro de los principales sistemas que controlan al aparato gastrointestinal es el hormonal, que junto con el sistema nervioso entérico le dan la complejidad de la función al sistema. Los productos hormonales tienen la característica de que, aunque se haya finalizado la actividad neuronal, pueden seguir ejerciendo su efecto. Los principales productos hormonales son (Hall & Guyton, 2016):

- **Gastrina.** Se secreta en las células G del antro gástrico, en el duodeno y el yeyuno, en respuesta a la presencia de proteínas, distensión gástrica y el estímulo nervioso. Estimula la secreción de ácido y el crecimiento de la mucosa.
- **Colecistocinina.** Se secreta por las células I del duodeno y yeyuno, en respuesta a la presencia de proteínas, grasas y ácidos. Estimula la secreción de enzimas pancreáticas, bicarbonato y estimula la contracción de la vesícula biliar.
- **Secretina.** Se secreta en las células S del duodeno, yeyuno e íleon en respuesta a la presencia de ácidos y grasas. Estimula la secreción de pepsina y bicarbonato.
- **Péptido inhibidor gástrico.** Se secreta en la parte alta del intestino delgado en las llamadas células K del duodeno y yeyuno; ante la presencia de proteínas, grasas y carbohidratos. Estimula la secreción de insulina e inhibe la del ácido gástrico.
- **Motilina.** Se secreta en el estómago y en las células M del duodeno y yeyuno. Se secreta ante la presencia de grasas y ácidos, así como por estímulo nervioso. Su efecto es la motilidad intestinal y gástrica.

## 3.5 Fisiología general de la digestión y absorción

### 3.5.1 Masticación y deglución

El proceso digestivo comienza por la masticación conjuntamente combinada con la secreción de saliva. Dicha combinación es posteriormente propulsada hacia el esófago hasta llegar al estómago.

Los dientes tienen funciones especializadas al momento de masticar, siendo los incisivos los encargados del “corte”, los caninos de “desgarrar” y los molares de triturar el alimento. Dicha masticación es iniciada de forma refleja por la presencia del alimento en la boca. Sin embargo, el control masticatorio tiene origen en núcleos del tronco encefálico y mediante la inervación proporcionada por el V nervio craneal (Hall & Guyton, 2016).

Mediante la masticación se fragmentan los alimentos de gran tamaño, y como se dijo anteriormente, se combina con las secreciones de las glándulas salivales, lo cual ayuda a humedecer y homogeneizar para la deglución (Barret et al., 2016; Hall & Guyton, 2016).

La secreción de saliva al día en los adultos es de aproximadamente 7 a 10 litros diarios. Contiene amilasa que degrada el almidón, mucina que lubrica y protege, transporta inmunoglobulinas (IgA) que combaten infecciones y es rica en K<sup>+</sup> y bicarbonato para disminuir la carga ácida en el esófago. Es secretada por 3 pares de glándulas salivales (parótidas, submandibulares y sublinguales), y su secreción se incrementa por la ingestión de alimento y es regulada por neurotransmisión simpática y parasimpática (Rhoades & Bell, 2018).

La deglución es una respuesta refleja que es mediada por los nervios trigémino, glosofaríngeo y vago. La deglución es iniciada por la acción voluntaria de juntar el contenido bucal sobre la lengua y propulsarlo hacia la faringe. Secundariamente, se contrae de manera involuntaria la musculatura faríngea que empuja el material hacia el esófago. Antes de pasar al esófago, de forma refleja se inhibe la respiración y se cierra la glotis (Barret et al., 2016; Hall & Guyton, 2016).

El paso por el esófago es incrementado por la activación de ondas peristálticas primarias a una velocidad de 4 cm/s. Dicho paso es afectado por el tipo de bolo ingerido siendo más rápido si es líquido o por la posición del cuerpo por efecto de la gravedad. Sin embargo, si algo del bolo alimenticio se queda en el esófago una segunda onda peristáltica aparece (Barret et al., 2016).

La deglución concluye cuando el bolo pasa a través del esfínter esofágico inferior. Dicho esfínter se mantiene cerrado de forma activa, pero se relaja con la deglución. El tono del esfínter es mantenido por el control neural de terminaciones vagales colinérgicas que incrementan la producción de óxido nítrico (NO) y de Péptido Intestinal Vasoactivo (VIP) los cuales hacen que se relaje (Barret et al., 2016).

### *3.5.2 Motilidad del tubo digestivo*

El peristaltismo es una propiedad inherente a estructuras tubulares con músculo liso. La estimulación de cualquier punto del intestino produce la aparición de un anillo de contracción en el músculo circular intestinal que se propaga a lo largo del tubo digestivo (Hall & Guyton, 2016).

El estímulo inicial para el peristaltismo es la distensión que se genera por la presencia o llegada del alimento al tubo digestivo. El estímulo es captado por el sistema nervioso entérico que genera la contracción que inicia aproximadamente 2 a 3 cm arriba del sitio de donde está el alimento. Otro estímulo para el peristaltismo es la irritación química de la mucosa que es controlada por el sistema nervioso parasimpático (Hall & Guyton, 2016).

Los movimientos peristálticos sirven como movimientos de mezcla, sin embargo, en el estómago esta función es más especializada (Hall & Guyton, 2016).

### *3.5.3 Digestión y absorción*

El alimento llega al estómago, en donde, mediante la relajación receptiva, se incrementa la capacidad del estómago.

Después de que el bolo alimenticio es mezclado con ácido, moco y pepsina mediante movimientos peristálticos de aproximadamente 4 por minuto y que inician en la parte inferior del cuerpo del estómago, se termina el molido y la peristalsis hace que el bolo pase hacia el antro pilórico y a través del píloro para llegar al duodeno. El aumento del tono del esfínter pilórico es mediado por la acción de la colecistocinina y la secretina (Barret et al., 2016).

La velocidad del vaciamiento gástrico es dependiente del tipo de alimento que se ingiere siendo el de mayor cantidad en carbohidratos el que más rápido se vacía, seguido por el del alimento rico en proteínas, y por último, el de las grasas. Sin embargo, no son el único factor de vaciamiento, siendo la osmolaridad otro factor que modifica dicho vaciamiento (Barret et al., 2016).

El peristaltismo propulsa el contenido intestinal o quimo hacia al colon, y mediante las contracciones de segmentación se expone el quimo a la superficie de absorción (Barret et al., 2016).

### *Grasas*

La digestión de la grasa se da principalmente a nivel yeyunal, ya que previo a este sitio se deben digerir y emulsificar para poder absorberse. Es en el estómago en donde comienza dicha emulsificación y se continúa a nivel duodenal mediante la secreción biliar. Dicha secreción se compone de sales biliares y lecitina, lo que permite una mayor exposición a la acción de enzimas pancreáticas, fundamentalmente la lipasa.

Como se comentó anteriormente, la bilis tiene un efecto detergente que favorece la fragmentación de las grandes partículas de grasa para poder ser digeridas en otras más pequeñas y así poder absorberlas en forma de ácidos grasos, monoglicéridos, colesterol y otros lípidos (Hall & Guyton, 2016).

Al mismo tiempo que se comienza la digestión de las grasas mediante el vaciamiento de la vesícula biliar, se presenta la secreción de la lipasa mediada por el estímulo de la secretina, la colecistocinina y la acetilcolina. El producto de la digestión y emulsificación de las grasas junto con las sales biliares se conoce como micelas que alcanzan las microvellosidades del yeyuno (Frago Larramona & García López, 2016; Hall & Guyton, 2016).

A su llegada al intestino delgado, se combina el bolo con las secreciones pancreáticas, biliares y de la mucosa intestinal (Barret et al., 2016).

### *Proteínas*

Su digestión inicia en el estómago con la degradación por la pepsina aunado al efecto del pH ácido y que permite una mejor acción por las demás enzimas proteolíticas. A su llegada al duodeno y durante su paso por el yeyuno, inicia la acción de las enzimas pancreáticas, de las cuales la tripsina es una de las más importantes porque activa a las enzimas: quimotripsina, carboxi-polipeptidasa y proelastasa. Las anteriores enzimas transforman las proteínas en polipéptidos y al llegar éstas a las vellosidades, mediante la presencia de peptidasas en las vellosidades se culmina el proceso digestivo procediendo entonces a la absorción mediante un cotransporte activo con sodio. Posteriormente, en el enterocito se transforman a aminoácidos y salen a la circulación sanguínea (Frago Larramona & García López, 2016).

### *Carbohidratos*

La digestión de carbohidratos comienza en la boca mediante la acción de la amilasa salival y que convierte al almidón en disacáridos o polímeros de glucosa. A su llegada al duodeno y mediante la acción de la amilasa pancreática se completa su digestión, así mismo, los disacáridos y oligosacáridos son hidrolizados por enzimas encontradas en las vellosidades del intestino para convertirlos en monosacáridos y ser transportados al interior de los enterocitos mediante transporte activo y posteriormente pasar a la circulación (Frago Larramona & García López, 2016).

### *Oligoelementos*

Los oligoelementos como las vitaminas y los minerales son absorbidos principalmente en el intestino delgado y su absorción es dependiente principalmente de la integridad de las vellosidades o mucosa. Las vitaminas liposolubles tienen una forma de absorción similar a la de las grasas comentada anteriormente (Frago Larramona & García López, 2016).

La vitamina B12 es un caso particular en cuanto a que para su absorción requiere además de la integridad de la mucosa, de un Factor R (Haptocorrina) al cual se une en el estómago y del cual posteriormente se libera para unirse en el duodeno al Factor intrínseco secretado por las células parietales gástricas y gracias al medio alcalino. Ya en el íleon el complejo B12-Factor Intrínseco se une a receptores específicos y es absorbido (Frago Larramona & García López, 2016).

Los minerales son absorbidos principalmente en las partes proximales del intestino delgado y dependen primordialmente de la integridad de mucosa (Frago Larramona & García López, 2016).

#### *3.5.4 Formación de las heces y defecación*

Una vez realizada la absorción de agua en el intestino delgado, a la unión ileocecal llega quimo en una cantidad de aprox. 1500 ml al día. Ya en el intestino grueso se reabsorbe la mayor parte de este volumen quedando o excretándose menos de 100 ml de agua en las heces y una muy pobre o nula cantidad de iones (Hall & Guyton, 2016).

El recto es distendido por la materia fecal llevando al deseo de defecar. En este punto se tiene que ejercer una presión de aproximadamente 18 mmHg para desencadenar el reflejo que abre el esfínter anal que junto con la utilización de los músculos abdominales y la corrección del ángulo puborrectal se empuja el material, se abre el esfínter anal y se defeca (Barret et al., 2016).

### 3.6 Fisiología de la conducta alimentaria

**L**a fisiología alimentaria se basa en tres conceptos primordiales que son:

- **Hambre.** Es definido como la necesidad biológica de nutrientes energéticos.
- **Apetito.** Definido como antojo de comer un determinado alimento o en general las ganas de comer. En este fenómeno influyen fundamentalmente los hábitos, vivencias, modas, prejuicios y pensamiento.
- **Saciedad.** Es la inhibición de la sensación de hambre y es la que va a determinar el tiempo entre una comida y otra.

El hipotálamo es el sitio principal en donde se encuentra la compleja red de mecanismos neuronales encargados de regular el hambre, la saciedad, apetito y el balance energético. Se compone de varios núcleos que se encargan de regular diferentes funciones. Dentro de los reguladores de la ingesta, se encuentra el núcleo ventromedial, el área hipotalámica lateral, el paraventricular y el núcleo arcuato. A su vez, se encuentra interconectados y reciben información del sistema nervioso central, de estímulos hormonales y señales procedentes del aparato digestivo como la grelina y el péptido YY (Hernández Ruiz De Eguilaz et al., 2018).

Las señales son consideradas de corto plazo como la elevación de la colecistocinina (CCK) justo después de comer o de largo plazo como la generada por la leptina.

Un sistema anabólico u orexigénico se encarga del mantenimiento del peso corporal a partir de la ingesta alimentaria. Por el contrario, el sistema catabólico o anorexigénico regula el mantenimiento o la disminución del peso corporal aumentando el gasto energético y disminuyendo la ingesta. Ambos sistemas están integrados en el hipotálamo (Hernández Ruiz De Eguilaz et al., 2018).

El paciente geriátrico suele tener una menor ingesta y cambiar sus gustos y elecciones alimentarias, lo cual modifica su apetito, hambre y saciedad. Esto puede deberse a una gran variedad de factores tanto fisiológicos, familiares, sociales, y de salud o salud dental, los cuales en combinación llevan a una alteración en el balance energético del paciente. Se comentarán a continuación algunos de los cambios fisiológicos relacionados con la edad: Sarcopenia, redistribución de grasa, vaciado gástrico lento, respuesta hormonal alterada, capacidad reducida de regular la ingesta, disminución de tasa metabólica basal, alteraciones sensoriales (disgeusia, hiposmia) y alteraciones de la masticación.

Otro cambio de extrema importancia son las pérdidas sensoriales, en parte causadas por la edad, pero en su mayoría consecuentes a medicamentos y polifarmacia, úlceras orales, mala higiene bucal y el consumo de cigarrillos. Estas alteran el apetito, hambre y saciedad a través de diferentes procesos. Los sentidos no se pierden en su totalidad, pero se aumentan los umbrales de su percepción. Estas pérdidas provocan una diferente reacción a la comida, incluso una apatía por la acción de comer. Se genera un mal apetito, elección inadecuada de alimentos, y en ocasiones se suele sazonar excesivamente los alimentos para lograr estimular el gusto, así aumentando la ingesta de sal y azúcar y empeorando otras posibles comorbilidades existentes. La reducción de estos estímulos sensoriales puede disminuir ciertos procesos metabólicos, ya que las referencias de estos sentidos estimulan secreciones salivales, gástricas y pancreáticas y aumentan la concentración plasmática de insulina.

Un cambio muy pragmático son aquellos problemas relacionados con la dentición, que ahondarán más en el capítulo 4 (Peyron, 2016).

A este aspecto se suman los factores psicológicos y sociales. Se ha demostrado que la alteración de estos estímulos provoca una discapacidad para regular la ingesta de alimentos, por lo que la ingesta se ve “regulada” o medida por factores ambientales, sociales o de rutina, y no por los estímulos de hambre y saciedad. Un gran “regulador” de la ingesta de alimento al haberse perdido o distorsionado el endógeno, es la gente de alrededor. Se ha comprobado en estudios que las comidas ingeridas con compañía de otras personas son 46% mayores que aquellas que se comen solitariamente; y consecuentemente, entre más gente esté presente, más alimento será ingerido. (de Castro, 2002). Esto influye a la desnutrición geriátrica ya que es muy común que los adultos mayores pasen una gran parte del tiempo solos.

Otro estudio (Roberts, 2000) lleva más allá esta hipótesis al comparar grupos de jóvenes y de ancianos y su reacción tras ser sobrealimentados o subalimentados por un periodo fijo de tiempo. La ganancia o pérdida de peso, respectivamente, fue similar en ambos grupos. Sin embargo, en los sujetos jóvenes que fueron sobrealimentados se vio una pérdida de peso después del periodo de sobrealimentación controlada, llegando a su peso adecuado. En los ancianos no hubo pérdida significativa de peso; la diferencia fue que los jóvenes voluntariamente disminuyeron su ingesta tras el estímulo de saciedad, mientras que los ancianos continuaron con la ingesta elevada. Del mismo modo, los jóvenes que fueron subalimentados recuperaron el peso perdido prontamente al aumentar voluntariamente su ingesta (respondiendo a estímulos de hambre), mientras que los ancianos no recuperaron su peso. Estos resultados apoyan la hipótesis de que el adulto mayor pierde la habilidad de regular su propia ingesta.

Este fenómeno tiene gran impacto ya que escala una variedad de situaciones: el adulto mayor no solo es incapaz de compensar fluctuaciones diarias en su ingesta calórica, sino que pierde la

capacidad de recuperar peso perdido tras periodos de enfermedad, hospitalización, depresión, o problemas en la dentición. Al no poder regresar a un balance energético neutral o positivo, los adultos mayores se ven cada vez más frágiles después de dichos eventos o episodios.

Estas alteraciones en dichos procesos culminan en una pérdida de peso no voluntaria, pues hay menor ingesta, saciedad precoz, y menor apreciación sensorial del alimento.

**Referencias**

- Barret, K. E., Barman, S. M., Boitano, S., & Brooks, H. L. (2016). Ganong. *Fisiología médica* (25a ed.). México: McGraw-Hill.
- Barroso, J. (2009). Disfagia orofaríngea y broncoaspiración. *Revista Española de Geriátría y Gerontología*, 44(S2), 22–28. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2009.06.010>
- Frago Larramona, S., & García López, S. (2016). Síndrome de malabsorción. *Medicine* (Vol. 12). <https://doi.org/10.1016/j.med.2016.02.009>
- García de Lorenzo, A. (2007). *Diccionario LID. Metabolismo y nutrición* (1a ed.). Madrid, España: LID Editorial Empresarial, S.L.
- Hall, J. E., & Guyton, A. C. (2016). *Tratado de Fisiología Médica*. Elsevier
- Hernández Ruiz De Eguilaz, M., Martínez de Morentin Aldabe, B., Almiron-Roig, E., Pérez-Diez, S., San Cristobal Blanco, R., Navas-Carretero, S., & Martínez, J. A. (2018). Influencia multisensorial sobre la conducta alimentaria: ingesta hedónica. *Endocrinol Diabetes Nutr*, 65(2), 114–125. <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2017.09.008>
- Moore, K. L., Dailey, A. F., & Agur, A. M. R. (2013). *Anatomía con orientación clínica* (7a ed.). Wolters Kluwer-Lippincott Williams and Wilkins.
- Nutrition Processes - MeSH - NCBI. (n.d.). Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/68052796>

- Rhoades, R. A., & Bell, D. R. (2018). *Fisiología Médica. Fundamentos de medicina clínica*. (5a ed.). Barcelona, España: Wolters Kluwer-Lippincott Williams and Wilkins.
- Rodríguez-Soler, M., & Herrera, I. (2016). Patología del esófago. Manifestaciones esofágicas de enfermedades sistémicas. Divertículos esofágicos. *Medicine* (Vol. 12). <https://doi.org/10.1016/j.med.2016.01.001>
- Sánchez-Fayos Calabuig, P., Martín Relloso, M. J., & Porres Cubero, J. C. (2009). La mucosa gástrica como estructura diana de agresiones proinflamatorias persistentes: modelos patogénicos de gastritis crónica. *Gastroenterología y Hepatología*, 32(4), 294–306. <https://doi.org/10.1016/j.gastrohep.2008.05.004>
- Young, B., O'Dowd, G., & Woodford, P. (2014). Gastrointestinal tract. En *Wheater's Functional Histology* (6th ed., pp. 251–375). Elsevier. Recuperado de <https://0-www.clinicalkey.es.millennium.itesm.mx/#!/content/book/3-s2.0-B9780702047473000148?scrollTo=%23h10000093>





## Capítulo 4. Cambios biológicos y psicológicos en el adulto mayor de importancia para la nutrición

**Dr. Fernando René Pérez Romero  
y Lic. Paula Aranguren Vergara**

**E**l envejecimiento implica una serie de cambios morfológicos y fisiológicos en todos los tejidos. Conocer sus procesos nos permite comprender las diferentes fisiopatologías y las diferentes manifestaciones y hallazgos entre los adultos mayores y el resto de la población adulta (Salech, Jara, & Michea, 2012).

El presente capítulo tiene como objetivo establecer cuáles cambios corporales son importantes para el entendimiento de las principales patologías que pueden afectar el estado nutricional. Es complicado, ya que son tantos los cambios que es difícil darles mayor o menor importancia. Así mismo, será importante definir las actuales teorías que explican el envejecimiento para poder entender algunos aspectos de la intervención nutricional en el adulto mayor normal o en aquel con patologías.

Como se ha establecido previamente, de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, en la primera Asamblea Mundial sobre el envejecimiento, el término de anciano o adulto mayor se aplica a toda persona mayor de 60 años de edad. Sin embargo, en los países desarrollados, la edad para considerar el inicio de la vejez es de 65 años siendo aún un término que puede cambiar (OMS, n.d.). En México, de acuerdo a lo referido por el Instituto Nacional de Geriátrica, se estableció como edad geriátrica a toda persona mayor de 60 años acorde a las definiciones de la OMS (Instituto Nacional de Geriátrica, n.d.). No obstante, debe considerarse que la edad como tal para la definición es un tanto arbitraria, es decir, no es del todo correcto decir que a esa edad se

inicia el envejecimiento. Dicha edad se estableció más para fines de enseñanza e investigación.

Existen múltiples teorías asociadas al estudio del envejecimiento, como las psicológicas y las sociológicas. Sin embargo, para fines del presente libro se comentarán las llamadas biológicas con sus respectivas clasificaciones, entendiendo que, aún hoy en día, las bases moleculares de los cambios fisiológicos asociados al envejecimiento siguen siendo motivo de investigación.

#### 4.1 Teorías del envejecimiento

**D**e las teorías que tratan de explicar el envejecimiento, existen las que hablan de un proceso evolutivo, incluyendo factores históricos, y aquellas con relación a cambios en la morfología o en la función. También hay teorías del envejecimiento relacionadas con el ambiente o la selección natural, sin embargo, estas no juegan un papel importante en las etapas tardías de la vida pues las manifestaciones aparecen de forma pausada y a través de las generaciones.

Las teorías que encabezan el conocimiento más actual en la biogerontología son: la teoría de pleiotropía antagónica (APT por sus siglas en inglés) y la teoría de los radicales libres (FRT por sus siglas en inglés). Estas son las llamadas teorías “clásicas” ya que fueron postuladas en la década de los cincuenta por Williams y Harman, respectivamente, y desde entonces han sido las más influyentes y acertadas en este campo de estudio. Ambas han sido corroboradas, perfeccionadas y, más recientemente, interrelacionadas. Estas teorías eran independientes una de la otra, se cree que Golubev (2017) y Lebourg (2014) no estaban conscientes uno del otro, por lo que la reciente conexión entre ambas teorías brinda a ambas mayores evidencias.

Los genes pleiotrópicos son aquellos que producen dos efectos diferentes y no relacionados. Aquellos antagonísticamente pleiotrópicos favorecen cierto rasgo, generalmente uno útil para la reproducción, mientras que comprometen otro aspecto. La evidencia principal de esta teoría radica en que ciertos perjudiciales persisten, es decir, no son evolutivamente descartados porque tienen un efecto positivo a una edad más joven. Por ejemplo, un alelo que optimiza la calcificación ósea es beneficioso a edades tempranas, óptimo para un adecuado desarrollo, crecimiento, y reproducción; sin embargo, con el paso del tiempo puede favorecer la calcificación de las paredes arteriales y, por lo tanto, es un rasgo deletéreo en edades avanzadas. Existen varios ejemplos. La variante apoE4 del gen apoE confiere una mejoría en fertilidad y en desempeño cognitivo en edades tempranas, pero es un factor de riesgo para Alzheimer's de aparición tardía. El gen p53, distinguido por su rasgo protector contra carcinogénesis, también favorece muerte celular por apoptosis y, por tanto, la senescencia celular. El gen HTT, responsable de la enfermedad de Huntington en edades avanzadas, está asociado a una mayor fecundidad en edad reproductiva.

Esto se complementa de la teoría del "Soma desechable" de Kirkwood, que explica por qué se prioriza la "selección" de alelos que confieren un beneficio a edad reproductiva, sin dar tanta importancia a los efectos deletéreos tardíos: el objetivo primordial de la naturaleza es la evolución, y para esto, la reproducción es la principal prioridad. Las mutaciones que brindan efectos perjudiciales al organismo en edades avanzadas y, por lo tanto, contribuyen a la senescencia, pueden en efecto ser favorecidas por la selección natural, si es que brindan ventajas en la vida temprana. En la naturaleza, en un ambiente no protegido como en el que ahora vivimos, la selección de ciertos genes brindaba el efecto beneficioso, favorable para la reproducción y el desempeño físico, mien-

tras que la corta expectativa de vida no permitía la acumulación de genes deletéreos, es decir, no vivían lo suficiente para que estos efectos aparecieran. Esto explica por qué al alargar la expectativa de vida, el paciente geriátrico enfrenta mayores complicaciones.

Sin embargo, existen ciertas brechas en esta teoría: no todos los ancianos desarrollan Huntington o Alzheimer's; los aspectos deletéreos de estos genes no aparecen a la par después de cierta edad, sino que se desarrollan con el tiempo. Sin embargo, la mayoría de la población anciana sí desarrolla alteraciones en la tolerancia a la glucosa, en la velocidad de conducción nerviosa, en contractilidad muscular y en rendimiento cardíaco, entre otros; y estas "disfunciones" sí se desarrollan paralelamente a partir de cierta edad. ¿Qué podría ser responsable de "detonar" la expresión de estos genes?

La otra teoría clásica, la teoría de los radicales libres (FRT) aborda el envejecimiento desde un punto de vista químico y bioquímico. Harman basa su teoría en la química de la radiación y la radiobiología: estipula que las especies reactivas de oxígeno, producidas normalmente durante el metabolismo celular y necesarios para los procesos de señalización del organismo, son el principal mediador de los procesos de envejecimiento. Esto de alguna manera asemeja el fundamento de APT, una molécula necesaria para optimizar los procesos vitales, pero que con el tiempo condiciona efectos desfavorables. Es así como ambas teorías se complementan, una (FRT) detona a la otra (APT).

Los estudios más recientes han asociado a los genes codificantes de la familia de enzimas NOX (NADPH oxidasa) con la rigidez aórtica inducida por la edad (Canugovi, 2019). Las funciones de la familia NOX están bien estudiadas, por ejemplo, la señalización de la insulina, o su función oxidante en fagocitos para matar patógenos. Sin embargo, esta oxidación está involu-

crada en la aparición tardía de reacciones autoinmunes, inflamación, fibrosis e hipertensión entre otros. Si bien, el gen NOX es un gen antagonísticamente pleiotrópico porque su producto útil, un radical de oxígeno, reacciona con otros compuestos químicos, entonces, ¿todos los genes que produzcan especies reactivas metabólicamente podrían tener efectos adversos? (Golubev, 2017).

La siguiente tabla establece a manera de resumen, las teorías biológicas del envejecimiento. Debe reconocerse que existen eventos estocásticos y programados, pero los estudios más recientes en el tema aclaran que el envejecimiento es una mezcla de factores genéticos, ambientales, y estocásticos. No hay teoría que sea cierta sin contribuciones de las otras.

Estocásticas: Se refiere a eventos aleatorios	
Radicales libres	Daño directo a membranas, proteínas, DNA y RNA que condicionan cambios asociados al envejecimiento mediante una función celular alterada y una transcripción genética alterada
Desgaste	Conforme se avanza en edad, las células dejan de funcionar normalmente
No estocásticas: Se refiere a eventos genéticamente programados	
Programada	La división celular prosigue hasta que ya no es posible por el acortamiento del telómero
Genética	Se postula la presencia de un gen que inicia la senescencia
Neuroendocrina	Trastornos de los ejes neuroendocrinos, así como aumento de la actividad del factor de crecimiento similar a la insulina

Tabla 4.1 Teorías del envejecimiento (Grossman & Lange, 2006)

De estas dos teorías clásicas surgen varias otras, más específicas, que tratan de explicar el envejecimiento manifestado por cambios funcionales en tejidos específicos, o con cambios en la morfofisiología celular, que aunadas a las previamente establecidas explican el fenómeno de la senescencia:

- **Envejecimiento con fenotipo Fibroblastoide Diploide Humano (FDH) o Senescencia replicativa:** se refiere a las características de replicación de este tipo de células en donde la duplicación inicial se puede observar en periodos cortos de tiempo y, por tanto, una rápida proliferación, y cuando llega a un número determinado de replications, estas células se hacen más grandes y tardan más en duplicarse. El número de replications máximo se le conoce como “Límite de Hayflick” (Fillit, Rockwood, & Woodhouse, 2010).
- **Teoría inmunológica:** mediante alteraciones en la función de las células T, se producen autoanticuerpos que pueden tener acción directa dañina contra cualquier tejido. Esta teoría nos establece una predisposición a la presentación de enfermedades autoinmunes como el lupus eritematoso sistémico y la artritis reumatoide
- **Restricción calórica:** esta teoría se fundamenta en una disminución del aporte calórico que disminuiría el daño de la membrana celular con una consecuente estabilidad de dicha membrana y vías de señalización más efectivas, lo que a la larga disminuye el estrés oxidativo y la disminución en la velocidad de senescencia.
- **Acortamiento del telómero:** en estudios in vitro, se ha observado que, con cada división celular, el telómero y la telomerasa se van reduciendo, lo cual indica el inicio de la senescencia celular. Esta teoría es apoyada por que a las células se les proporciona telomerasa y aumenta la vida media de las mismas (Cefalu, 2011; Fillit et al., 2010).

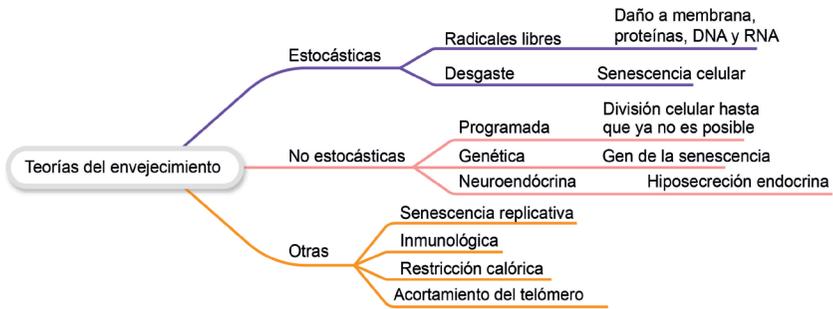


Gráfico 4.1 Esquema de teorías del envejecimiento

Enriqueciendo las teorías anteriores, existe aún un amplio campo de la investigación de la senescencia y que ha sido tratado de explicar mediante teorías de señalizadores como los de la insulina, el factor Kappa beta, sirtuinas anti-envejecimiento, trastornos de la cadena respiratoria mitocondrial (transporte de electrones), etc. Aquellas teorías que involucran a la homocisteína como factor de envejecimiento asociado a estrés celular son de gran importancia para el aspecto nutricional (Ljubuncic & Reznick, 2009; Perez, Ilie, Zhou, Feinstein, & Jurivich, 2007).

## 4.2 Cambios anatómicos y fisiológicos

Entendiendo que el envejecimiento es un proceso fisiológico, es de esperar que cualquier estructura del organismo está condicionada a tener cambios asociados al mismo envejecimiento, cambios anatómicos y funcionales. Se debe tener esto en cuenta con objeto de proporcionar, por tanto, un plan de tratamiento dietético adecuado.

Hoy en día, para la investigación del proceso de envejecimiento, se están desarrollando nuevas técnicas funcionales como el de Kumar y cols. en el cual evaluaron la Tomografía por Emisión de Positrones (PET por sus siglas en inglés) asociada a la

administración de Fluorodesoxiglucosa (FDG), como medio para definir los cambios en el metabolismo de los diversos órganos del sistema gastrointestinal. De tal forma que encontraron cambios asociados al envejecimiento en esófago, intestino delgado, intestino grueso y pocos en el hígado y en el estómago (Kumar, Elikkottil, Singla, & Alavi, 2008).

#### *4.2.1 Cambios en la composición corporal*

Los cambios en la composición corporal se pueden observar desde los 30 años de edad, cuando se comienza la redistribución con intercambio de masa muscular por masa grasa (Salech et al., 2012).

En el anciano, los cambios en la composición corporal se deben a diversos factores hormonales, tales como la disminución en los niveles de testosterona (andropausia), estrógenos (menopausia), hormona de crecimiento y factor de crecimiento similar a la insulina (IGF) entre otros (Vincent, Raiser, & Vincent, 2012) (Salech et al., 2012).

Dentro de los cambios anatómicos, existe una pérdida de la altura, asociada a la disminución del grosor de los discos intervertebrales y de la masa ósea vertebral. También existe una disminución en la masa magra de aproximadamente 1% después de los 55 años y llegando hasta casi un 40% de pérdida a los 80 años, observándose también un aumento en la masa grasa siendo de aproximadamente 30% en la séptima y octava década de la vida. Dicho cambio en la composición corporal es más característico en la mujer. Se debe considerar que el aumento en la masa grasa se observa principalmente en la grasa visceral, con una disminución de la grasa subcutánea. El tejido adiposo ha demostrado ser un órgano endocrino muy activo en aspectos proinflamatorios

como el TNF- $\alpha$ , IL-6, leptina (adipocina) y adiponectinas, lo que genera un incremento en la resistencia a la insulina y, por tanto, de la alteración del metabolismo de la glucosa (Cefalu, 2011; Saleh et al., 2012).

Un cambio sumamente importante en los compartimentos corporales es la disminución del porcentaje de agua corporal total, principalmente a expensas de la reducción del volumen extracelular. Esta característica es un factor de riesgo para la deshidratación de los adultos mayores y, consecuentemente, conlleva a más patologías (Pallàs, 2002).

Por lo referido anteriormente, la importancia de estos cambios en la composición corporal se da en función de la diferenciación o adecuación que debe realizarse en la valoración nutricional con respecto al adulto joven, además de las asociadas a comorbilidades.

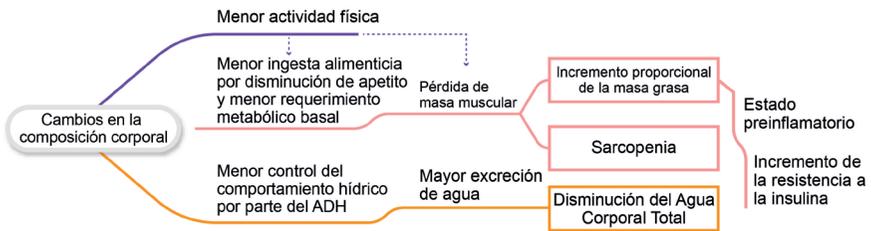


Gráfico 4.2 Causas y efectos del cambio de la composición corporal

### 4.2.2 Envejecimiento del sistema gastrointestinal

El sistema gastrointestinal no presenta un envejecimiento tan notorio como otros órganos: el cerebro, corazón, ojos, etc. Sin embargo, un cambio sustancial y que requiere especial cuidado, es la anorexia fisiológica del anciano. Esta variación se compone de pequeños cambios en los sentidos del gusto y del olfato, así como en una secreción alterada de hormonas gastrointestinales.

Esta situación puede conllevar a una pérdida de peso significativa y a una mayor vulnerabilidad por caquexia (Morley, 2007).

En la nutrición intervienen diversos sistemas orgánicos para poder mantener un estado de equilibrio entre la ingesta y el gasto de los nutrientes o energía. Estos sistemas van desde lo estrictamente gastrointestinal hasta lo endocrinológico, inmunológico, etc. A continuación, se da una descripción breve de los cambios más importantes en el envejecimiento que intervienen en la nutrición de un adulto mayor.

#### *4.2.3 Control hormonal del apetito y envejecimiento*

Recientemente, se han publicado estudios en donde se trata de dilucidar el papel de la colecistocinina, teniendo datos de alguna manera controversiales o estadísticamente diversos. Se pretende determinar que, durante el ayuno, en el anciano se encontraban niveles de colecistocinina más altos con respecto a personas jóvenes. La colecistocinina es secretada en el duodeno y en el yeyuno en respuesta a ciertos alimentos, disminuyendo el apetito, retrasando el vaciamiento gástrico y disminuyendo la secreción de grelina, una de las principales hormonas orexigénicas y que en estudios que han arrojado diversos resultados, se ha encontrado elevada. Adicionalmente, péptidos como la amilina se han implicado en el control del apetito al encontrarse elevados en el suero y asociarlos a la hiporexia del envejecimiento (Malafarina, Uriz-Otano, Gil-Guerrero, & Iniesta, 2013; Morley, 2007).

También se ha encontrado un papel determinante de la insulina en el control del apetito, la cual tiene un papel similar a la leptina que actúa a nivel hipotalámico, inhibiendo el apetito por inhibición de las células del núcleo arqueado y estimulando el área hipotalámica lateral (Malafarina et al., 2013).

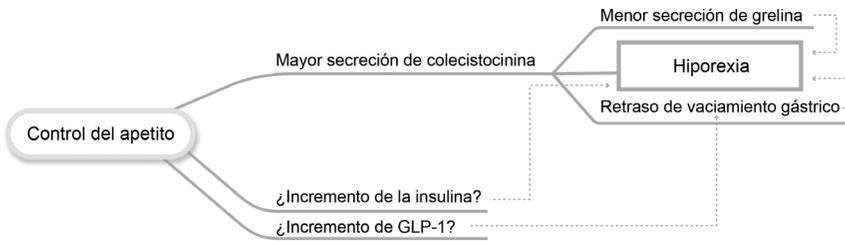


Gráfico 4.3 Causas y efectos de la modificación del apetito en el adulto mayor

#### 4.2.4 Orofaringe

En la orofaringe existen distintos cambios que no necesariamente se deben al envejecimiento, sino más bien a la exposición de diversos agentes externos. Los dientes son los principales afectados en de esta exposición, además de una variada agresión a los mismos que van desde la masticación normal hasta la dada por una deficiente higiene buco-dental (Abrams & Thompson, 2014).

En los dientes se observan cambios de coloración hacia el amarillo por la exposición a refrescos o tabaco o alimentos en general. La adoncia, característica en el adulto mayor, es secundaria a muchos factores entre los que se encuentran la fibrosis y calcificación de la pulpa, raíces que se vuelven quebradizas, odontoblastos irregulares y separación de la pulpa de la corona. Se ha comprobado que un factor crucial para la eficiencia en la masticación es la cantidad de piezas dentales posteriores, o molares. Otros estudios demuestran los efectos de oclusiones por las mismas piezas dentales de mala calidad o con poca firmeza, al igual que la enfermedad periodontal. Estos factores no son exclusivos del adulto mayor, pero están ampliamente relacionados con la edad. Estas condiciones culminan, en gran parte de los casos, en el uso de una dentadura postiza completa; estos pacientes intentan adaptarse a su falta de piezas dentales naturales. En

el grupo de adultos mayores que usan una dentadura completa, la eficiencia masticatoria se vio reducida por un 50.58% (Peyron, M., 2017). Asimismo, los huesos maxilares, donde se fijan los dientes, sufren la pérdida de masa ósea de forma similar a la que ocurre en los demás huesos. La dentadura incompleta por pérdida de las piezas dentales repercute en la masticación y, por tanto, en la deglución y el inicio de la digestión. Aunado a los cambios en la dentadura, en el anciano existe una atrofia del epitelio de la mucosa oral. La lengua sufre también una atrofia de las papilas, lo que llega a generar una disminución en la percepción de sabores principalmente salados y dulces, lo que lleva a consumir alimentos altamente condimentados (Abrams & Thompson, 2014; Cefalu, 2011; Fillit et al., 2010; Hall, 2009; Pallàs, 2002; Timiras, 2007).

En el paladar se observa edema y la acumulación de proteínas insolubles como la queratina, es decir, sufre de queratinización y, aunque es relativamente frecuente, se asocia también a tabaquismo, infecciones recurrentes y en algunas ocasiones a placas dentales completas mal diseñadas. Otro cambio asociado al envejecimiento es la xerostomía que aparece en aproximadamente 30% de los adultos mayores (Abrams & Thompson, 2014), aunque se ha reportado también como consecuencia de estados patológicos o por el efecto de medicamentos. La xerostomía representa dificultades de la masticación, así como del inicio de la digestión de los alimentos (Fillit et al., 2010; Pallàs, 2002; Timiras, 2007).

#### *4.2.5 Esófago y la deglución*

La deglución es una de las acciones de la alimentación que se ve afectada en todos sus componentes durante el envejecimiento. Es una queja constante e importante del anciano o de los familiares. Los cambios asociados al envejecimiento en el esófago son atribuidos a una alteración en la motilidad esofágica con contrac-

ciones no peristálticas, fallo en la relajación del esfínter esofágico inferior, y una respuesta reducida al estímulo colinérgico. Otro problema que se presenta en la vejez es la disminución del todo de la musculatura esofágica que puede predisponer a enfermedades como la acalasia (Fillit et al., 2010; Hall, 2009; Morley, 2007; Timiras, 2007).

Otra característica de la deglución asociada al envejecimiento es la necesidad de un mayor volumen de fluido (saliva entre otros elementos) para poder desencadenar el mecanismo de la deglución. Estudios funcionales como el de Kumar y cols. con PET-FDG mostraron cambios asociados a una probable disminución de la musculatura lisa y del tono del esfínter esofágico inferior (Kumar et al., 2008; Abrams & Thompson, 2014; Morley, 2007).

#### *4.2.6 Estómago y duodeno*

En el estómago, el envejecimiento se ha asociado a una saciedad precoz y a disminución en la secreción de ácido clorhídrico (HCl) y de pepsina basales. Estos cambios se han atribuido a una menor distensión gástrica, atrofia o envejecimiento celular o a la disminución de estímulo neuroendocrino (leptina, testosterona y colecistoquinina) o la disminución de la actividad de receptores gástricos (Hall, 2009; Pallàs, 2002; Timiras, 2007).

Sin embargo, Morley refiere que la secreción ácida y de pepsinógeno incrementan con la edad en personas que no tienen una enfermedad, así como una disminución en los niveles de Prostaglandina E2 y F2 lo cual predispone a una mayor lesión de la mucosa. El vaciamiento del estómago permanece normal con respecto a los adultos jóvenes si las cantidades de alimentos no sobrepasan las 500 kcal y llega a enlentecerse si la cantidad de aporte calórico sobrepasa esa cantidad (Morley, 2007).

#### 4.2.7 Intestino delgado y grueso

En el envejecimiento se observa una disminución de la altura de los pliegues intestinales que no se relaciona con el grosor de la mucosa o pérdida de los enterocitos.

En cuanto a la función intestinal, se ha observado en el envejecimiento una disminución de la absorción a partir de los 60 años, sin embargo, no se tiene una explicación completa de la causalidad por lo cual se atribuyen a los siguientes factores: aumento de colágeno, cambios mitocondriales, alargamiento de las criptas, movilidad ciliar alterada, aporte sanguíneo intestinal inadecuado por la presencia de aterosclerosis, etc. En ratas se ha estimado que puede existir una pérdida de las células colinérgicas lo cual puede disminuir la motilidad intestinal (Morley, 2007; Timiras, 2007).

Además de los cambios en la motilidad, se han descrito cambios significativos en la absorción intestinal de los adultos mayores encontrándose otros relacionados con disminución de la absorción y disminución de la misma. En la siguiente tabla se muestran dichos cambios:

Reducción	Sin cambios	Incremento
Carbohidratos	Tiamina	Colesterol
Proteínas	Riboflavina	Vitamina A
Triglicéridos	Niacina	Vitamina C
Folato	Vitamina K	
Vitamina B12	Zinc	
Vitamina D	Magnesio	
Calcio	Hierro	

Tabla 4.2 Cambios en la absorción intestinal (Morley, 2007)

De los cambios referidos previamente, puede uno establecer la relación de diversas patologías que se encuentran con mayor

frecuencia en este grupo etario (por ejemplo: osteoporosis, desnutrición, anemia, etc.).

En el intestino grueso, los cambios que se observan en el envejecimiento son: atrofia de mucosa, proliferación de tejido conectivo y cambios vasculares ateroscleróticos. En los ancianos, los cambios mencionados son relacionados a una mayor probabilidad de enfermedad diverticular. Posteriormente, en la parte final del tracto gastrointestinal, la disminución de la función del esfínter anal puede condicionar una mayor frecuencia de incontinencia (Cefalu, 2011; Fillit et al., 2010; Hall, 2009; Timiras, 2007).

#### *4.2.8 Hígado*

En el hígado, no se han determinado completamente los cambios atribuidos al envejecimiento ya que no todas las funciones envejecen al mismo ritmo. Otro dato que apoya la utilidad del hígado del adulto mayor es el hecho de que se realizan trasplantes hepáticos de personas donadoras mayores de 80 años sin repercusiones al receptor (Morley, 2007).

En el hígado, los cambios anatómicos tanto macroscópicos como microscópicos son: reducción en el peso por disminución en el número de células, aunque puede haber hipertrofia celular. Se ha observado que la pérdida en el número de hepatocitos se da a partir de los 60 años aproximadamente y se acelera después de aproximadamente los 80 años de edad. Después de la disminución del número de hepatocitos, se han observado células binucleadas y presencia de poliploidía. También se ha observado disminución en el número de mitocondrias y aumento de tamaño de las mismas. Se ha presupuesto que la presencia de hipertrofia de hepatocitos, como la hipertrofia mitocondrial, es una respuesta compensadora ante la disminución en número de estos elemen-

tos. En el aspecto funcional, la síntesis enzimática y la producción de proteínas, no se ve afectada por el envejecimiento y la capacidad de respuesta ante una lesión específica se encuentra lenta pero presente (Fillit et al., 2010; Hall, 2009; Timiras, 2007).

En cuanto a la vía biliar, los conductos biliares se encuentran dilatados como resultado de un incremento del tejido conectivo, sin embargo, deberá considerarse una dilatación si el conducto biliar supera los 8.5 mm. Asimismo, se ha observado un aumento de la litogenicidad de las sales biliares (Morley, 2007).

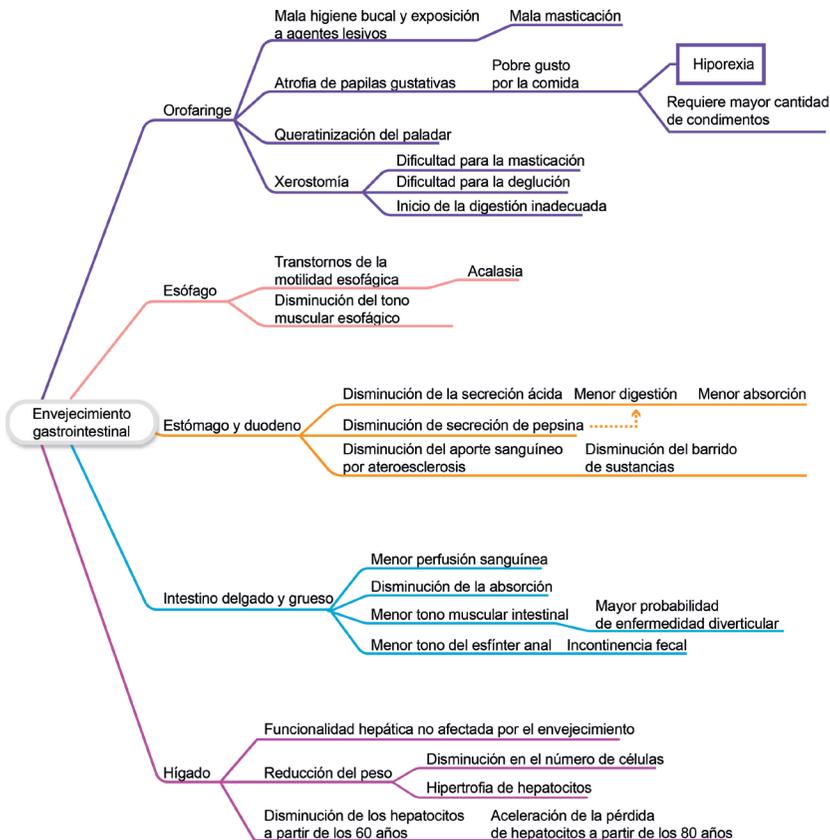


Gráfico 4.4 Resumen de los cambios fisiológicos de importancia para la nutrición

#### 4.2.9 *Envejecimiento tiroideo*

La glándula tiroides es la encargada de secretar las hormonas tiroideas que son esenciales para el mantenimiento de la actividad metabólica, de tal forma que, para la manutención de un estado nutricional adecuado, la integridad anatómica y funcional de esta glándula es de suma importancia para todas las personas.

En el adulto mayor, el tamaño de la glándula tiroides disminuye, aunque puede observarse un ligero incremento en el peso secundario a un aumento de células hipertróficas o hiperplásicas. Dentro de los cambios histológicos se encuentran: distensión folicular, decoloración coloidal, aplanamiento de epitelio folicular, aumento de la fibrosis en el tejido conectivo intersticial, cambios parenquimatosos y vasculares asociados a la aterosclerosis. Todos los cambios enunciados contribuyen a la hipofunción de la glándula, de la misma forma, estos cambios se han asociado a un incremento de la incidencia de nódulos tiroideos y una disminución del bocio en los adultos mayores.

Dentro de los cambios funcionales asociados a la glándula tiroides, se encuentra principalmente una elevación de aproximadamente un 10% de la TSH en la vejez, aún en ausencia de manifestaciones de hipotiroidismo. Se ha definido como una causa de la elevación de TSH a una mayor actividad de los anticuerpos antitiroideos. Sin embargo, los cambios en la función tiroidea no solo se restringen a la estimulación de la misma, pues se ha considerado la posibilidad de una menor secreción de T<sub>3</sub>, conversión periférica de T<sub>4</sub> a T<sub>3</sub> alterada, así como una mayor degradación o excreción de la T<sub>3</sub>.

Atendiendo a las características antes descritas, los efectos en el organismo del adulto mayor se refieren principalmente a la disminución de la tasa de metabolismo basal. Sin embargo,

la tasa metabólica basal es variable en una misma persona si se atiende a los distintos tipos, fórmulas o procedimientos que se utilizan para calcularla, así como las condiciones asociadas al momento de la medición (e.g. infección, cirugía, etc.). Teniendo en cuenta lo anterior, la tasa metabólica basal disminuye aproximadamente 20%-30% teniendo como referencia los 15 años de edad promedio contra 75 años promedio (Fillit et al., 2010; Timiras, 2007).

El principal fenómeno que puede explicar estos cambios es la mayor proporción de masa grasa en el anciano, la cual es metabólicamente menos activa con respecto a la mayor masa magra en el adolescente. Sin embargo, la presencia de cambios corporales que aparecen tempranamente disminuyen el impacto de esta teoría.

Otro cambio asociado al metabolismo regulado por la función tiroidea es la disminución de la regulación de la temperatura corporal y que se explica por: pérdida de masa corporal, actividad muscular reducida, respuestas vasomotoras menos eficaces, disminución en la percepción de la temperatura y disminución de la termogénesis.

Aun cuando se sabe que el eje hipotálamo-hipófisis-tiroides es de suma importancia para el metabolismo corporal, existen estudios que han relacionado un aumento en la longevidad en grupos de personas con elevación de la TSH y una T4 libre con niveles inversamente proporcionales, siendo este tópico un cambio fisiológico asociado al envejecimiento que se vincula con lo patológico (Gesing, Lewiński, & Karbownik-Lewińska, 2012).

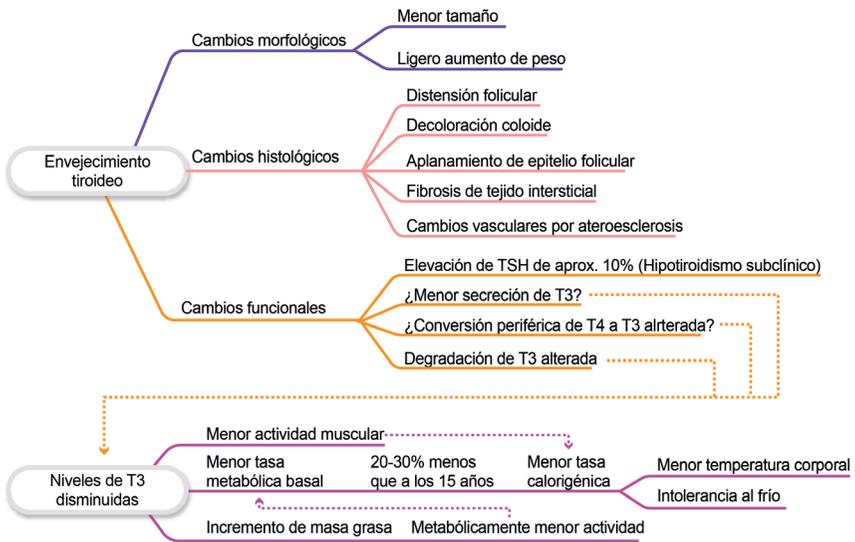


Gráfico 4.5 Causas y efectos del envejecimiento tiroideo

#### 4.2.10 Envejecimiento pancreático

El páncreas es uno de los más importantes órganos que intervienen en la nutrición humana pues su actividad controla o facilita la absorción de alimentos mediante la secreción de enzimas al tubo intestinal (función exocrina), así como también controla el equilibrio y metabolismo de los hidratos de carbono mediante la secreción de hormonas hacia la circulación (función endocrina).

En el adulto mayor, los principales cambios anatómicos se refieren a: cierto grado de atrofia, formación de material amiloide y depósitos de lipofucsina, así como un aumento de la fibrosis. Todos estos cambios le confieren al páncreas un tamaño menor al del adulto joven y una coloración amarillo-marrón. Estudios radiológicos mediante resonancia magnética del páncreas muestran atrofia, lobulaciones y degeneración de la grasa pancreática (Sato et al., 2012).

#### 4.2.11 *Páncreas endocrino*

Aun cuando no existe una gran alteración anatómica e histológica en el páncreas, el metabolismo de los hidratos de carbono en el envejecimiento se observa alterado y manifestado por una elevación de aproximadamente 1 mg/dl en la glucosa por cada década de vida. Asimismo, y como se comentó anteriormente, la mayor proporción de tejido graso con respecto a los jóvenes y adultos jóvenes se asocia a una menor actividad de la insulina por la resistencia periférica que se crea con este tipo de tejido. Otros cambios observados más frecuentemente son los relacionados a las pruebas funcionales de tolerancia a la sobrecarga de glucosa en donde se observa un mayor tiempo de elevación de la glucosa con respecto a las personas jóvenes. Esto ha llevado a controversias en la etiquetación de diabetes en una gran proporción de ancianos (Fillit et al., 2010; Hall, 2009; Timiras, 2007).

Una posible explicación para el problema de la diabetes o de la elevación de la glucosa sérica es la presencia de autofagosomas que se relaciona con la pérdida o muerte de células beta del páncreas en estudios realizados en ratas (Wang, 2013).

En cuanto al glucagón, no se cuentan hasta el momento con estudios que hayan determinado cambios de importancia en la vejez.

#### 4.2.12 *Páncreas exocrino*

Los cambios en esta función del páncreas se dan principalmente en la secreción de lipasa, tripsina y fosfolipasa, las cuales disminuyen de forma “dramática”, pero la disminución de estas enzimas por sí mismas no conduce a la insuficiencia pancreática pues solo se necesita de aproximadamente 10% de la producción diaria para poder digerir los alimentos. El declive se ha asociado

a factores como la dieta, esclerosis vascular, fibrosis en general y a la falta de regeneración celular (Cefalu, 2011; Fillit et al., 2010; Hall, 2009; Morley, 2007).

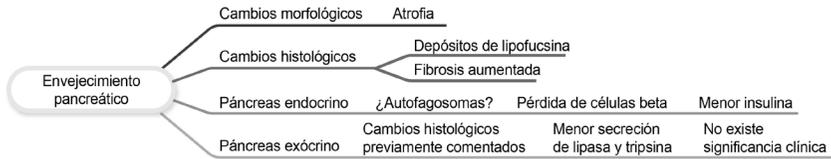


Gráfico 4.6 Causas y efectos del envejecimiento pancreático

### 4.2.13 Envejecimiento del sistema renal

El sistema renal no es un participante directo en el metabolismo de los nutrientes, pero sí es el encargado de realizar la homeostasis del organismo mediante la regulación de los líquidos (agua) y electrolitos (micronutrientes u oligoelementos), por lo que el envejecimiento de este sistema puede condicionar cambios en los requerimientos de nutrientes. El riñón es de los principales órganos afectados por envejecimiento, su función empieza a declinar a partir de los 30 a 40 años. Esta disminución de la función se atribuye a la pérdida de masa glomerular que algunos estudios han señalado como necrosis glomerular, que puede ser limitada con cambios en los hábitos nutricionales (estudios principalmente en ratas). En el humano se ha observado que la pérdida de la función renal se debe principalmente a una disminución de la perfusión renal secundaria a la edad. En cuanto a la función renal, los estudios demuestran una reducción en aproximadamente 1% por cada año, llegando a ser de aproximadamente de 50% a los 60 años de edad. Sin embargo, este decrecimiento en la función renal no es una amenaza para el bienestar del adulto mayor incluso en los octogenarios. Solamente una lesión agregada como cirugías o enfermedades crónicas como la Diabetes mellitus y la Hipertensión arterial sistémica podría acelerar la pérdida de la función renal.

Otro cambio de gran importancia en el adulto mayor es el relacionado a la función tubular que es la encargada de la excreción y reabsorción de agua y electrolitos, los cuales deben ser mayores durante el día, siendo necesario en términos evolutivos para permitir el sueño de forma adecuada. Durante la vejez, la excreción urinaria de agua y electrolitos se da principalmente en la noche, con lo cual se ha teorizado que existen cambios extrarrenales y nerviosos hipotalámicos que pueden llegar a ser la causa de dicha anormalidad.

Otro cambio relacionado a la función tubular es la disminución de la reabsorción/excreción de agua asociado a una alteración en la secreción de Hormona antidiurética que es mayor en el anciano con respecto al joven, pero con una menor capacidad de acción. Estas alteraciones hacen que el paciente anciano tenga un pobre manejo de la deshidratación o de la sobrecarga hídrica (Cefalu, 2011; Fillit et al., 2010; Timiras, 2007).

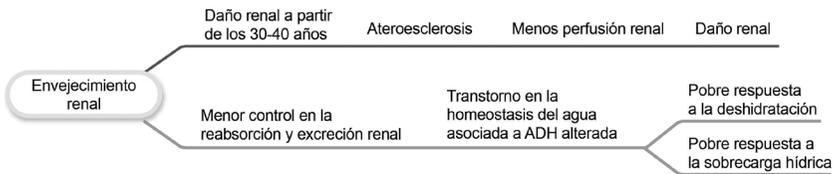


Gráfico 4.7 Causas y efectos del envejecimiento renal

### 4.3 Cambios psicológicos

En el plano psicológico o psiquiátrico, deben considerarse aspectos de labilidad emocional que, si bien no son característicos del anciano por la disminución de las “defensas” psicológicas, estas pueden ser factor de riesgo en la génesis de trastornos de la alimentación.

Pero no solo los factores psicológicos son de considerar pues también los aspectos sociales pueden influir directamente en el ánimo y apetito del paciente anciano, siendo los problemas familiares, jubilación, falta de atención a problemas de salud por carencia de estos servicios, el maltrato social al anciano y otros más frecuentemente observados.

Dentro de este apartado, solo mencionar que los cambios neurológicos asociados al envejecimiento como la disminución del tamaño de la corteza secundaria a pérdida neuronal, así como disminución en la producción de neurotransmisores y de receptores, son los principales factores que influyen en los estados previamente mencionados y que afectan el binomio alimentación-nutrición (por ejemplo depresión, demencia, ansiedad, delirio, etc), (Cefalu, 2011; Pallàs, 2002).

#### 4.4 Dieta y envejecimiento

Como se ha mencionado anteriormente, la búsqueda de los factores que expliquen el envejecimiento ha llevado a la experimentación con elementos de la dieta, particularmente con la restricción calórica que es la que más datos ha arrojado.

Entendiendo que la transición demográfica hacia un incremento en la esperanza de vida se debe enormemente al avance tecnológico y científico en el campo de la medicina, la transición epidemiológica que se ha derivado de la anterior ha presupuesto la intervención de factores dietéticos que aceleran o retrasan el envejecimiento.

En la actualidad existe una gran cantidad de información y de acciones o actitudes en el ámbito nutricional que se llegan a presentar como la panacea o la fuente de la juventud. Entre

las más comunes se encuentran las asociadas al vegetarianismo, veganos, ovo-lácteo-vegetarianos y otras formas de vida “saludable”. El envejecimiento es una condición que se quiere evitar de todas las formas posibles ante el concepto peyorativo que se tiene de dicha etapa de la vida, es por esto que en la actualidad hay mucha información y productos ofertados por diversos medios de comunicación. Sin embargo, tantas tendencias al respecto hacen difícil la elección del producto más adecuado para el común de la gente.

#### *4.4.1 Modelo de restricción calórica*

La importancia de la nutrición en el envejecimiento ha significado la búsqueda de dietas o regímenes alimenticios que puedan ser útiles en la disminución o retraso de la senescencia, habiéndose realizado estudios experimentales en ratones con una dieta hipocalórica con una reducción de entre 20% y 40 % de los requerimientos totales, encontrándose un aumento de la expectativa de vida en aproximadamente un 20 a 50%. Sin embargo, a pesar de que en el laboratorio ha resultado un aumento en la expectativa de vida, estudios realizados en primates, han tenido resultados poco halagadores en cuanto a un aumento de la expectativa de vida se refiere.

Otros estudios realizados en animales, ratas principalmente, en las cuales se ha disminuido el aporte calórico desde un 30% hasta un 70% aunado a una manutención del peso de aproximadamente el 50% del peso normal, ha significado un aumento de la supervivencia en hasta un 35% al 42% (Cefalu, 2011; Fillit et al., 2010; Timiras, 2007).

## Referencias

- Abrams, A. P., & Thompson, L. A. (2014). Physiology of Aging of Older Adults Systemic and Oral Health Considerations. *Dent Clin N Am*, 58, 729–738. <http://doi.org/10.1016/j.cden.2014.06.002>
- C. Canugovi, M.D. Stevenson, A.E. Vendrov, T. Hayami, J. Robidoux, H. Xiao, Y.-Y. Zhang, D.T. Eitzman, M.S. Runge, N.R. Madamanchi. (2019). Increased mitochondrial NADPH oxidase 4 (NOX4) expression in aging is a causative factor in aortic stiffening. *Redox Biology*, doi: <https://doi.org/10.1016/j.redox.2019.101288>
- Cefalu, C. a. (2011). Theories and Mechanisms of Aging. *Clinics in Geriatric Medicine*, 27(4), 491–506. <http://doi.org/10.1016/j.cger.2011.07.001>
- Fillit, H. M., Rockwood, K., & Woodhouse, K. (2010). *Brocklehurst's Textbook of Geriatric Medicine and Gerontology*. Elsevier Health Sciences.
- Gesing, A., Lewiński, A., & Karbownik-Lewińska, M. (2012). The thyroid gland and the process of aging; what is new? *Thyroid Research*, 5(1), 16. <http://doi.org/10.1186/1756-6614-5-16>
- Grossman, S., & Lange, J. (2006). Theories of aging as basis for assessment. *Medsurg Nursing. Official Journal of the Academy of Medical-Surgical Nurses*, 15(2), 77–83.
- Hall, K. E. (2009). Effect of aging on gastrointestinal function. (J. B. Halter, Ed.) *Hazzard's Geriatric Medicine and Gerontology* (6th ed.). McGraw-Hill. Recuperado de <http://0-accessmedicine.mhmedical.com.millennium.itesm.mx/content.aspx?bookid=371&Sectionid=41587707>

- Instituto Nacional de Geriátría. (n.d.). Envejecimiento. Recuperado de <http://www.geriatria.salud.gob.mx/contenidos/menu5/envejecimiento.html>
- Kumar, R., Elikkottil, J., Singla, S., & Alavi, A. (2008). Normal Variants and Effects of Aging on the Gastrointestinal Tract. *PET Clinics*, 3(2), 123–134. <http://doi.org/10.1016/j.cpet.2008.10.003>
- Ljubuncic, P., & Reznick, A. Z. (2009). The evolutionary theories of aging revisited - A mini-review. *Gerontology*, 55(2), 205–216. <http://doi.org/10.1159/000200772>
- Malafarina, V., Uriz-Otano, F., Gil-Guerrero, L., & Iniesta, R. (2013). The anorexia of ageing: Physiopathology, prevalence, associated comorbidity and mortality. *A systematic review*. *Maturitas*. Recuperado de <https://0-www.clinicalkey.com.millennium.itesm.mx/#!/content/journal/1-s2.0-S037851221300025X>
- Morley, J. E. (2007). The Aging Gut: Physiology. *Clin Geriatr Med*, 23, 757–767. <http://doi.org/10.1016/j.cger.2007.06.002>
- OMS. (n.d.). Principales resultados de la conferencia sobre el envejecimiento. Naciones Unidas. Recuperado de <http://www.un.org/es/development/devagenda/ageing.shtml>
- Pallàs, M. C. (2002). *Importancia de la Nutrición en la Persona de Edad Avanzada*. (Novartis Consumer Health S.A., Ed.). Barcelona, España.
- Perez, F. P., Ilie, J. I., Zhou, X., Feinstein, D., & Jurivich, D. a. (2007). Pathomolecular effects of homocysteine on the aging process: A new theory of aging. *Medical Hypotheses*, 69(1), 149–160. <http://doi.org/10.1016/j.mehy.2006.10.056>

- Peyron M., Woda A., Bourdiol P., Hennequin M. (2017) *Journal of Oral Rehabilitation Blackwell Publishing Ltd* vol: 44 (4) pp: 299-312.
- Salech, F. M., Jara, R. L., & Michea, L. A. (2012). Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(1), 19–29. [http://doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70269-9](http://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70269-9)
- Sato, T., Ito, K., Tamada, T., Sone, T., Noda, Y., Higaki, A., ... Higashi, H. (2012). Age-related changes in normal adult pancreas: MR imaging evaluation. *European Journal of Radiology*, 81(9), 2093–2098. <http://doi.org/10.1016/j.ejrad.2011.07.014>
- Timiras, P. S. (2007). *Physiological Basis of Aging and Geriatrics* (Fourth). CRC Press.
- Vincent, H. K., Raiser, S. N., & Vincent, K. R. (2012). The aging musculoskeletal system and obesity-related considerations with exercise. *Ageing Research Reviews*, 11(3), 361–373. <http://doi.org/10.1016/j.arr.2012.03.002>
- Wang, S. (2013). Pancreatic islet cell autophagy during aging in rats, 36(2), 72–81.





## Capítulo 5. Valoración y seguimiento nutricional del adulto mayor sano y enfermo

**Mtra. Mariana Cecilia Orellana Haro**

Cada vez es más la atención que se presta a la salud del adulto mayor y a la alimentación del mismo ya que parte importante de las enfermedades que presentan, así como el aumento de la morbilidad y mortalidad de estas, están relacionadas con la dieta y problemas nutricionales (Astoviza, Suárez, & Fernández, 2004). De aquí la importancia de evaluar el estado nutricional del anciano y todos los factores que lo deterioran como la inactividad física y los cambios en la composición corporal con la finalidad de hacer un diagnóstico oportuno que dé pie a la prescripción de un tratamiento eficaz.

Otra cuestión importante es diferenciar aquellas herramientas que serán de utilidad para el anciano sano y aquellas para el enfermo. Para esclarecer esta situación debemos comenzar por definir el concepto salud que de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud es “aquel estado en el que existe una situación óptima de bienestar físico, mental y social y no meramente una ausencia de enfermedad”. Por lo tanto, un anciano que tiene alguna condición patológica que no demerite su bienestar físico, mental y social (por ejemplo, aquel que tuviera que utilizar un equipo de audición para la sordera) puede evaluarse como un paciente sano, mientras que un anciano donde sí se comprometa su bienestar (por ejemplo, pacientes hospitalizados) deberá evaluarse como enfermo.

La valoración del estado nutricional de este grupo etario involucra diversos parámetros como la historia social, evolución clínica, encuesta dietética, indicadores bioquímicos, evaluación antropométrica y de la composición corporal (García, 2008).

## 5.1 Mediciones antropométricas para el adulto mayor

Es bastante la evidencia que asocia los cambios en el estado nutricional con las características antropométricas del anciano (Velasquez-Alva et al., 2004), como lo observado a partir de los sesenta años donde el peso, la masa muscular y el porcentaje de agua corporal total comienza a disminuir mientras que el porcentaje de grasa aumenta acumulándose más en el tronco y menos en las extremidades (Mart, Garc, & Gonz, 2007).

La antropometría del griego *anqrwpoz* (hombre) y *metria* (medida), es un método económico y sencillo de obtener si se aplica a poblaciones de ancianos sanos, ambulatorios y sin deformidades esqueléticas. En pacientes encamados, con deformidad, frágiles o en silla de ruedas, la obtención de las medidas se complica (Cuesta Triana, Rodríguez González, & Matía Martín, 2006).

Por lo anterior, resulta imprescindible profundizar aquellas mediciones válidas y útiles en el anciano.

### 5.1.1 *Peso*

El peso corporal se define como la masa total del cuerpo expresado en kilogramos, el cual de manera ideal debe medirse en una báscula con el paciente de pie con el mínimo de ropa y sin zapatos, sin embargo, en el adulto mayor a menudo existen condiciones clínicas que impiden su movilización para pesarlo en una báscula tradicional.

Ante esta problemática, una de las opciones es pesarlos en básculas especiales que hacen la medición costosa y difícil de obtener; otra solución es utilizar fórmulas como la propuesta por Díaz de León González y colaboradores (Díaz de León Gonzá-

lez, Tamez Pérez, & Hermosillo, 2011) que fue validada en ancianos mexicanos ambulatorios. Con esta fórmula, el peso actual del se calcula a partir de la altura de rodilla, la circunferencia del brazo, de pantorrilla, la cintura y la cadera.

**Hombres:**  $-80,01 + 0,67 (AR) + 0,46 (CB) + 0,60 (C) + 0,38 (Ca) + 0,53 (PP) - 0,17 (E)$

**Mujeres:**  $-55,9 + 0,69 (AR) + 0,61 (CB) + 0,17 (C) + 0,45 (Ca) + 0,58 (PP) - 0,24 (E)$

**Donde:** AR = Altura de la rodilla; CB = Circunferencia del brazo; C = Cintura; Ca = Cadera; PP = Perímetro de la pantorrilla; E = Edad en años

Varón 70 años AR: 56 cm CB: 32 cm C: 86 cm Ca: 100 PP: 34 cm	$-80,01 + 0,67 (56) + 0,46 (32) + 0,60 (86) + 0,38 (100) + 0,53 (34) - 0,17 (70)$  Peso estimado= 67.95 kg
---	--

*Tabla 5.1* Ejemplo de propuesta Díaz de León González, Tamez Pérez, & Hermosillo

En paciente hospitalizados existe la fórmula de Bernal Orozco y colaboradores que estima el peso en mujeres mexicanas de edad avanzada hospitalizadas utilizando la circunferencia media de brazo, el pliegue cutáneo tricípital, la circunferencia de pantorrilla y la altura de rodilla (Bernal-Orozco et al., 2010).

**Peso** estimado =  $(1.599 \times AR) + (1.135 \times CMB) + (0.735 \times CP) + (0.621 \times PCT) - 83.123$ .

**CMB=** circunferencia media de brazo; **PCT =** pliegue cutáneo tricípital; **CP =** circunferencia de pantorrilla; **AR=** altura de rodilla

Mujer de 73 años AR: 50 cm CMB: 29 cm CP: 30 cm PCT: 13 mm	<p>Peso estimado = <math>(1.599 \times 50) + (1.135 \times 29) + (0.735 \times 30) + (0.621 \times 13) = 83.123</math>.</p> <p>Peso estimado = 59.8 kg</p>
--	--

*Tabla 5.2* Ejemplo de fórmula Bernal Orozco

Para tener una estimación correcta aclaremos el método de medición de cada indicador:

- a)** La altura de rodilla es la distancia que existe entre el epicóndilo externo del fémur hasta el borde inferior externo del pie. Para su medición, el sujeto debe colocarse en posición de decúbito dorsal, las piernas extendidas y los pies formando un ángulo de 90° con relación a la pierna y las puntas de los dedos orientadas hacia arriba. El extremo inicial de la cinta métrica se ubica a la altura del epicóndilo externo del fémur teniendo como referencia 5 cm aproximadamente por detrás del borde superior de la rótula. La cinta debe descender y pasar sobre el maléolo externo, permaneciendo paralela a lo largo de la tibia hasta llegar al borde inferior del pie, lugar donde se procede a realizar la lectura.
- b)** La circunferencia media de brazo mide el punto medio que une el acromion y el olécranon, el brazo debe estar descubierto, relajado, con la palma mirando hacia el muslo.
- c)** El perímetro de pantorrilla es el perímetro de la sección más ancha de la distancia entre tobillo y rodilla (zona de los gemelos).

Es importante tomar en cuenta que el peso actual de un paciente por sí mismo no dice nada sobre el estado nutricional, por esto, es aconsejable cotejar el peso con las percentiles ideales con-

siderando normalidad entre los percentiles 15 y 85 (Tabla 5.3 y 5.4) o utilizarse para estimar el porcentaje de pérdida de peso en un determinado tiempo comparándolo con el peso habitual, lo que ayuda a predecir el riesgo a desnutrirse o el grado de desnutrición (Tabla 5.5).

Grupo de edad	5	15	25	50	75	90	95
65 – 69	55	60	64	70	78	85.5	90
70 -74	57	60	64	71.5	77.5	83.75	90
74 – 79	50	54	60.5	67.25	73	82.55	90.5
80 – 84	52	56.5	62	66	71.5	78.5	82
>85	48.5	52	54	64.25	67.5	73.5	75.5

Tabla 5.3 Percentiles del peso en la población anciana de varones (Esquiús M, Schwart S, López Hellín J, Andreu AL, García E. 1993)

Grupo de edad	5	15	25	50	75	90	95
65 – 69	49,5	52	57.5	66.5	72.5	79	85.5
70 -74	45.5	47	54	60	66.5	74.5	78
74 – 79	43.5	49	54	62	67.5	72	75.5
80 – 84	40.5	43.5	51	56.25	61.5	68	70
>85	41.5	42	47	51.25	59	67.5	73.5

Tabla 5.4 Percentiles del peso en la población anciana de mujeres (Esquiús M, Schwart S, López Hellín J, Andreu AL, García E. 1993)

<b>% pérdida de peso = [peso habitual (kg) – peso actual (kg) / peso habitual] x 100</b>			
Tiempo	1 mes	3 meses	6 meses
Pérdida significativa	5%	7.5%	10%
Pérdida severa	>5%	>7.5%	>10%

<b>% pérdida de peso habitual = peso actual (kg) / peso habitual (kg) x 100</b>			
Normal	Desnutrición leve	Desnutrición moderada	Desnutrición severa
96 – 109	85 – 95	75 - 84	< 75

*Tabla 5.5* Valoración del estado nutricional por la pérdida de peso (Cuesta Triana et al., 2006)

Se presenta a consulta un paciente masculino de 68 años que ha notado una pérdida de peso a lo largo de 3 meses. No refiere haber tenido ningún cambio significativo en su dieta ni en sus actividades cotidianas. En la consulta su peso actual es de 68 kg y su peso habitual era de 76 kg.
% pérdida de peso = $[76 \text{ kg} - 68 \text{ kg} / 76] \times 100 = 10.5\%$ Pérdida severa de peso
% pérdida de peso habitual = $68 / 76 \times 100 = 89.4\%$ Desnutrición leve

*Tabla 5.6* Ejemplo de valoración del estado nutricional por la pérdida de peso

### 5.1.2 Talla

La estatura del anciano puede estar subestimada hasta en 5 cm a causa de la compresión de las vértebras (Pfrimer, Moriguti, Lima, Marchini, & Ferriolli, 2012), así mismo, en los que padecen incapacidad física o los que presentan problemas en erguirse y mantenerse firmes, resulta difícil de tomar la talla y, por esto, la medición no puede ser considerada válida. De aquí surge la necesidad de corregir o estimar la estatura a partir de mediciones que puedan predecir la talla, por lo que existen alternativas al método tradicional para medirla con mayor exactitud.

El método tradicional se mide utilizando un estadímetro, con el individuo descalzo, de pie, de espaldas al instrumento, con el

peso del cuerpo distribuido en forma pareja sobre ambos pies, los talones y rodillas juntas. El dorso estirado y los brazos a los lados, relajados. La cabeza, los omóplatos, las nalgas y los talones en contacto con el plano vertical del instrumento (cuatro puntos de contacto), considerando la horizontalidad del plano de Frankfort (línea imaginaria del borde orbitario inferior en el mismo plano horizontal que el conducto auditivo externo).

La media envergadura se mide con el paciente acostado, en posición supina, los brazos abducidos con las palmas de las manos mirando hacia arriba. La medida de media envergadura de brazo corresponde a la extensión del punto en el nivel del segmento central de la incisura yugular del hueso externo hasta el extremo distal de la falange distal del dedo medio derecho, sin considerar la uña. La estatura, en ambos sexos, equivale al doble del valor encontrado (García, 2008).

**Estatura (cm) = media envergadura de brazo x 2 (cm)**

La talla por altura de rodilla se mide con el paciente acostado en posición supina, con la pierna derecha flexionada, formando con la rodilla un ángulo en 90°, y posicionándose la base del antropómetro de huesos largos debajo del talón del pie y sobre la rótula ajustando hasta presionar la cabeza de la rótula

**Fórmula para estimar talla por altura de rodilla Chumlea  
(William Cameron Chumlea, 1985)**

**Estatura** hombres (cm) =  $[2.02 \times \text{altura de rodilla (cm)}] - [0.04 \times \text{edad (años)}] + 64.19$

**Estatura** mujeres (cm) =  $[1.83 \times \text{altura de rodilla (cm)}] - [0.24 \times \text{edad (años)}] + 84.88$

<p><b>Fórmula para estimar talla por altura de rodilla para hispanos (Tucker, 2000)</b></p> <p><b>Hombres:</b> talla (cm) = <math>69.11 + (1.86 \times \text{altura de rodilla}) - (0.03 \times \text{edad})</math></p> <p><b>Mujeres:</b> talla (cm) = <math>72.08 + (1.84 \times \text{altura de rodilla}) - (0.131 \times \text{edad})</math></p>	
<p>Mujer de 77 años Altura de rodilla: 48 cm</p>	<p>Estatura estimada Chumlea = <math>[2.02 \times 48] - [0.04 \times 77] + 64.19 = 158</math> cm</p> <p>Talla estimada hispanos = <math>72.08 + (1.84 \times 48\text{cm}) - (0.131 \times 77) = 150</math> cm</p>

Tabla 5.7 Ejemplo de uso de fórmulas

Como podemos observar en el ejemplo anterior, la fórmula para hispanos da una medida más baja ya que contempla un factor de corrección a la fórmula de Chumlea, lo que la adapta a la talla más común de población latina.

### 5.1.3 Relación del peso y la talla (IMC)

La relación entre el peso y la estatura se puede interpretar de acuerdo al Índice de masa corporal (IMC) cuya exactitud se puede ver afectada por la subestimación de la talla o la presencia de edema, sin embargo, sigue siendo un método válido con amplia utilización en la práctica clínica y puede ser asociado con otros indicadores para lograr mayor precisión en el diagnóstico.

EL IMC se calcula dividiendo el peso en kilogramos entre el cuadrado de la estatura en metros (peso/talla<sup>2</sup>) y se puede clasificar de acuerdo a varios criterios.

Existe la interpretación de la Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología (SEGG) que propone un rango más elevado de IMC para el peso saludable de los ancianos en comparación con el que propone la Organización Mundial de Salud (Cuesta Triana et al., 2006), (Tabla 5.8).

Valoración nutricional	OMS	SEGG
Desnutrición severa		<16
Desnutrición moderada		16 – 16.9
Desnutrición leve		7 – 18.4
Peso insuficiente	<18.5	18.5 – 21.9
Peso normal	18.5 - 24.9	22 – 26.9
Sobrepeso	25 – 29.9	27- 29.9
Obesidad grado I	30 -34.9	30 – 34.9
Obesidad grado II	35 – 39.9	35 – 39.9
Obesidad grado III	>40	40 – 40.9
Obesidad extrema		>50

Tabla 5.8 Comparación de los puntos de corte OMS y SEGG

Esta misma propuesta la sugiere la investigación realizada por Velasquez y colaboradores en ancianos mexicanos donde más del 38% de los varones estudiados y 75% de las mujeres tenían un IMC arriba de 25 (Velasquez-Alva et al., 2004).

Otra referencia de la adaptación del IMC del adulto al adulto mayor es la que expuso el Tercer Estudio para el Examen de la Salud y la Nutrición (NHANES III), realizado con ancianos no institucionalizados, el cual categoriza el IMC normal en mayores de 50 años.

Hombres		Mujeres	
50 – 59 años	24.7 - 31	50 – 59 años	23.6 – 32.1
60 – 69 años	24.4 - 30	60 – 69 años	23.5 – 30.8
70 – 79 años	23.8 – 26.1	70 – 79 años	22.6 – 29. 9
80 y más	22.4 – 27	80 y más	21.7 – 28.4

Tabla 5.9 IMC normal para ancianos según Nhanes III (Bulla, 2006)

### 5.1.4 Grasa corporal

Existen diversos métodos para evaluar la grasa corporal como la hidrodensitometría, los pliegues cutáneos o la bioimpedancia, que se basan en un modelo de dos compartimentos (masa grasa y masa libre de grasa) donde se consideran densidades fijas para la masa grasa y la masa libre de grasa y un factor de hidratación fijo para la masa libre de grasa.

La validez de estos métodos en el adulto mayor es cuestionable por los cambios propios que experimenta la composición corporal del anciano, donde se presentan cambios en la densidad y en la hidratación de la masa libre de grasa (Bossingham, Carnell, & Campbell, 2005).

La evaluación sería confiable utilizando el modelo de cuatro compartimentos que incluye determinaciones independientes de la densidad o volumen corporal, la masa mineral ósea y el agua corporal total; sin embargo, su aplicación en la práctica clínica es muy costosa, por lo que este método se ha utilizado como estándar de referencia para validar fórmulas que estimen la grasa a través de la antropometría.

De aquí la fórmula propuesta por Huerta y colaboradores (Huerta et al., 2007), la cual está validada en mexicanos mayores de 60 años:

$$MG \text{ (kg)} = (0.165 \times PP) + (0.355 \times PB) + (0.521 \times PC) - (6.054 \times S) - 13.171$$

PP= pliegue de la pantorrilla en mm; PB= pliegue del bíceps en mm; PC= peso corporal expresado en kg

S= sexo (mujeres= 0 y hombres=1)

Varón 68 años Peso : 75 kg Pliegue de pantorrilla: 22 mm Pliegue bicipital: 10 mm	$\text{Masa grasa} = (0.165 \times 22) + (0.355 \times 10) + (0.521 \times 75) - (6.054 \times 1) - 13.171 = 27 \text{ kg}$ de masa grasa
--	---

Tabla 5.10

La recomendación de los autores es medir el pliegue de pantorrilla con el sujeto de pie con la pierna izquierda ligeramente flexionada, tomando el panículo verticalmente en la región más pronunciada de la pantorrilla (parte lateral interna de la pantorrilla).

El pliegue tricipital se localiza en el punto medio del acromion y el olécranon, con el brazo en posición de ángulo recto. Se mide verticalmente y paralelo a la línea axial la altura del músculo tríceps con el brazo relajado; en el mismo punto medio de brazo, pero a nivel del músculo bíceps se hace la medición de este pliegue.

Una referencia de hace varios años, pero que sigue siendo válida en la práctica clínica es la de Durning y Womersley donde se puede estimar el porcentaje de grasa corporal hasta los 72 años por medio de la suma de cuatro pliegues (bicipital, tricipital, subescapular y suprailiaco).

Suma de pliegues mm	Porcentaje de grasa hombres	Porcentaje de grasa mujeres
15		-
20	12.6	21.4
25	15.6	24
30	18.6	26.6
35	20.8	28.5
40	22.9	31.3

Suma de pliegues mm	Porcentaje de grasa hombres	Porcentaje de grasa mujeres
110	39	43.9
115	39.7	44.5
120	40.4	45.1
125	41.1	45.7
130	41.8	46.2
135	42.4	46.7

45	24.7	31.9	140	43	47.2
50	26.5	33.4	145	43.6	47.7
55	27.9	34.6	150	44.1	48.2
60	29.2	35.7	155	44.6	48.7
65	30.4	36.7	160	45.1	49.2
70	31.6	37.7	165	45.6	49.6
75	32.7	38.7	170	46.1	50
80	33.8	39.6	175	-	50.8
85	34.8	40.4	180	-	51.2
90	35.8	41.2	185	-	51.6
95	36.6	41.9	190	-	52
100	37.4	42.6	195	-	52.4
105	38.2	43.3	200	-	52.7

*Tabla 5.11* Porcentaje de grasa por suma de pliegues en mayores de 50 años  
(Durnin & Womersley, 1973)

Para valorar si el porcentaje de grasa es adecuado, se puede utilizar la tabla de Gallagher y colaboradores donde relacionan el porcentaje de grasa corporal con el IMC y, por ende, con el estado nutricional del paciente.

Edad (años)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Grasa corporal (%) varones blancos	Grasa corporal (%) mujeres blancas
60 – 79 años	< 18.5	13	25
	> 25	25	38
	>30	31	43

*Tabla 5.12* Clasificación de la grasa corporal de acuerdo a las categorías del IMC (Gallagher et al., 2000)

### 5.1.5 Circunferencia de pantorrilla

La reserva de masa magra es un importante parámetro que debe medirse en la composición corporal del adulto mayor ya que la reducción progresiva de la masa muscular que acompaña de manera natural e inevitable al envejecimiento y se define con el nombre de sarcopenia, tiene relación con varios factores que incrementan el riesgo de mortalidad en el anciano, como es la dificultad para caminar, para subir escaleras o para realizar las actividades básicas de la vida diaria. Estas dificultades aumentan el riesgo de caídas y, por lo tanto, de fracturas. También afecta a la formación de hueso, a la tolerancia a la glucosa y a la regulación de la temperatura corporal (Serra Rexach, 2006).

En cuanto a las mediciones que se han estudiado en el adulto mayor para la predicción de la reserva de masa magra, existen la circunferencia de brazo y la circunferencia de pantorrilla, siendo esta última la medida más sensible a la pérdida de tejido muscular especialmente cuando hay disminución de la actividad física.

Así mismo, se ha demostrado que la circunferencia de pantorrilla tiene relación con la masa magra, el estado nutricional del paciente y la funcionalidad del adulto mayor, esta última debido a la sarcopenia ya antes mencionada que contribuye a la disminución de fuerza muscular impactando negativamente al desempeño físico y la movilidad (Arroyo et al., 2007).

Se mide tomando el perímetro de la sección más ancha que se ubique entre el tobillo y rodilla (zona de los gemelos) y el punto de corte para la asociación con disminución de fuerza, comparado con dinamómetro y desnutrición en base a IMC es < 31 cm en hombres y mujeres indistintamente (Pino V, Mardones H, & Díaz H, 2011).

Asociación a sarcopenia = Circunferencia de pantorrilla < 31 cm

### 5.1.6 Circunferencia de cintura

La circunferencia de cintura se ha relacionado con mayor probabilidad de presentar problemas cardio metabólicos por lo que la medición de esta es bastante común en la práctica clínica y en estudios poblacionales.

La discusión radica en la técnica de medición ya que la literatura describe varios métodos, pero aún no se establece uno específico para ancianos, así como los puntos de corte para la población geriátrica.

Guerra y colaboradores proponen que la medición de la circunferencia de cintura se sitúe 2.5 cm sobre el ombligo ya que en un estudio realizado en ancianos entre 60 y 84 años se encontró mayor relación de la adiposidad abdominal utilizando Densitometría (DXA) como referencia (Guerra, Amaral, Marques, Mota, & Restivo, 2012).

En cuanto a los puntos de corte, lo más recomendable por su especificidad es utilizar los propuestos por la OMS donde una circunferencia de cintura >88 cm en mujeres y >102 cm en hombres se asocia con riesgo cardio metabólico (World Health Organisation, 2003).

Riesgo cardiometabólico en adultos mayores:  
>88 cm en mujeres y >102 cm en hombres

## 5.2 Valoración clínica

Parte esencial en el proceso del cuidado nutricional es, sin duda, la búsqueda de signos clínicos que estén relacionados con la conducta alimentaria del individuo, esto con el fin de poder abordar la problemática que en muchas ocasiones no se descubre a través de un examen antropométrico o dietético.

Por lo anterior, a continuación, se definen los principales problemas, relacionados con la nutrición, que atraviesan la mayoría de los ancianos y que pueden ser identificados mediante la exploración física

### 5.2.1 Estreñimiento

El estreñimiento es un problema frecuente en el adulto mayor, comúnmente relacionado a una baja ingesta de líquidos y un estilo de vida sedentario (Rebagliati, Runzer-Colmenares, Horruitiniere, Lavaggi, & José, 2012). Referir dificultad para pasar las heces fecales, paso incompleto de estas o disminución en la frecuencia de defecación son quejas comunes entre los pacientes con estreñimiento. En los pacientes geriatras, tener que hacer esfuerzo para defecar es el síntoma expresado con más frecuencia (Gandell, Straus, Bundookwala, & Tsui, 2013).

La frecuencia de defecación considerada normal puede variar entre tres al día hasta tres a la semana. Frecuencias fuera de este rango aún pueden ser consideradas normales si este número se ha mantenido constante y no hay algún otro síntoma asociado. Asimismo, es importante considerar que los pacientes tienden a subestimar la frecuencia de evacuaciones, por lo que este no se debe considerar como un criterio absoluto para la identificación del estreñimiento (Gandell et al., 2013).

En investigaciones se utiliza el criterio de Roma IV para diagnosticar el estreñimiento, por lo que puede ayudar en el área clínica a identificar este problema (Sebastián Domingo, 2017).

<p>Los criterios deben cumplirse al menos durante los últimos 3 meses y los síntomas deben haberse iniciado como mínimo 6 meses antes del diagnóstico.</p>
<p>1. Presencia de 2 o más de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Esfuerzo excesivo al menos en el 25% de las deposiciones.</li> <li>b) Heces duras al menos en el 25% de las deposiciones (tipos 1-2 de Bristol).</li> <li>c) Sensación de evacuación incompleta al menos en el 25% de las deposiciones.</li> <li>d) Sensación de obstrucción o bloqueo anorrectal al menos en el 25% de las deposiciones.</li> <li>e) Se realizan maniobras manuales para facilitar la defecación al menos en el 25% de las deposiciones.</li> </ul> <p>f) Menos de 3 deposiciones espontáneas completas a la semana.</p> <p>2. La presencia de heces líquidas es rara sin el uso de laxantes.</p> <p>3. No deben existir criterios suficientes para el diagnóstico de Síndrome de Intestino Irritable</p>

*Tabla 5.13* Criterios de Roma IV para el diagnóstico de estreñimiento

Además de los síntomas que conforman el criterio de Roma IV, en otros estudios farmacológicos se ha considerado también menos de tres defecaciones espontáneas a la semana aunado a la ausencia de heces sueltas o acuosas correspondientes al puntaje de 6 o 7 en la escala de Bristol durante al menos los tres meses previos (Bharucha, Pemberton, & Locke III, 2014).

Los pacientes pueden experimentar síntomas adicionales a las alteraciones en la defecación. La hinchazón abdominal, comúnmente asociada a la distensión, suele ser catalogada por los pacientes como el síntoma asociado al estreñimiento más molesto. Otros síntomas ajenos al sistema gastrointestinal incluyen fatiga, malestar, fibromialgia y tensión psicosocial (Bharucha et al., 2014).

Otros síntomas graves asociados al estreñimiento particularmente alarmantes son los cambios repentinos en las defecaciones después de los 50 años, heces con sangre, anemia, pérdida de peso y antecedentes familiares de cáncer de colon (Bharucha et al., 2014).

### 5.2.2 Salud bucal

En los adultos mayores, la causa más importante de pérdida de dientes es la enfermedad periodontal. Dentro de este término, se incluye cualquier trastorno que afecte el aparato de sostén de diente como son la gingivitis y la periodontitis crónica (Ruiz Candina & Herrera Batista, 2009).

Los signos y síntomas más característicos de las enfermedades periodontales incluyen hinchazón, sensibilidad, sangrado, enrojecimiento y retracción de las encías, así como halitosis, dientes flojos o separados y presencia de pus entre los dientes y encías (Ruiz Candina & Herrera Batista, 2009).

La examinación del tejido periodontal comienza con una inspección visual de las encías que evalúa la presencia o ausencia de inflamación, al fijarse en el color y en el grado de hinchazón de las encías. De igual manera, es importante hacer una evaluación general de la higiene bucal, al notar la presencia o ausencia de placa o cálculos dentales (sarro), dado que la presencia de esta película biológica suele ser la causa subyacente a la enfermedad periodontal, además de que su control es parte del tratamiento de la inflamación característica de dicha enfermedad. A continuación, con la ayuda de una sonda periodontal, pueden realizarse pruebas de sangrado, dado que la ausencia de esto se considera un buen indicador sobre la salud periodontal. Sin embargo, esta técnica podría requerir más habilidad y probablemente sería más

recomendable que fuera realizada por un odontólogo calificado (Preshaw, 2015).

Como se mencionó anteriormente, la retracción de las encías, tanto de forma generalizada como localizada, es un signo que indica el deterioro y la pérdida de tejido periodontal. Asimismo, la movilidad de los dientes sugiere un debilitamiento o pérdida del hueso alveolar (Preshaw, 2015).

Por otro lado, la halitosis, popularmente conocida como “mal aliento”, se define como la exhalación de un olor desagradable por la boca, las cavidades nasales o los senos faciales y faríngeos. En la gran mayoría de los casos, la etiología de la halitosis se localiza en la cavidad oral, lo que incluye la enfermedad periodontal y otras patologías como caries y saburra lingual (Elias & Ferriani, 2006).

Finalmente, cabe recalcar que la disminución del sentido del gusto y el olfato son situaciones normales propias del envejecimiento, sin embargo, se debe prestar atención a una posible deficiencia de vitamina A, que podría provocar que el paciente perciba sabor a aserrín en los alimentos (Hamilton, 2001).

### 5.2.3 *Deshidratación*

La deshidratación en el adulto mayor, tanto el hospitalizado como el que vive en casa, es sumamente común. Este desbalance de fluidos y electrolitos está asociado a ciertas enfermedades crónicas, como estreñimiento, asma, caridopatías, hiperglicemia, urolitiasis y cáncer (Rodrigues et al., 2015).

Entre los signos físicos de la deshidratación a evaluar se encuentran la caída de la presión sanguínea sistólica, la turgencia de la piel y la sequedad de la lengua. Para evaluar el primero de dichos signos, se le toma la presión sanguínea sistólica

al paciente sentado y después se dejan pasar dos minutos para proceder a medir la presión mientras el paciente está de pie. Se comparan ambos valores y si la caída de la presión fue de al menos 20 mmHg, se considera como posible signo significativo de deshidratación (Rodrigues et al., 2015). La turgencia de la piel puede ser evaluada al pellizcar la piel de la frente o el esternón, mas no la de la mano o el brazo, dado que los cambios dérmicos asociados a la edad podrían alterar el resultado. Se toma nota del tiempo que tarda el pliegue cutáneo a regresar a la normalidad, considerando dos segundos o más como una turgencia pobre (Hamilton, 2001). La sequedad de la lengua es el signo más fuertemente asociado a deshidratación en el paciente adulto mayor hospitalizado. Por otro lado, se ha demostrado que los pacientes deshidratados suelen referir dificultad y dolor para moverse (Rodrigues et al., 2015).

Otros signos de deshidratación incluyen ojos sumidos, sequedad de las membranas mucosas, pérdida aguda de peso, ruptura de la piel, taquicardia, fiebre y un decremento en el volumen de orina. Entre los síntomas a evaluar se encuentra la irritabilidad, confusión, sensación de mareo y debilidad muscular (Hamilton, 2001).

#### *5.2.4 Desnutrición*

La desnutrición es un problema frecuente del adulto mayor, particularmente de aquel que se encuentra hospitalizado (Rebagliati et al., 2012). Los cambios fisiológicos propios de la edad avanzada someten al paciente a riesgo de padecer desnutrición, incluso si come regularmente. En ocasiones, algunos signos de malnutrición pueden confundirse con signos normales del envejecimiento, por lo que hay que tener en cuenta el número de signos y la rapidez con la que se desarrollaron (Hamilton, 2001).

Al tomar la historia clínica del paciente se pueden identificar condiciones médicas previamente diagnosticadas que ponen al paciente adulto mayor en riesgo de desarrollar desnutrición. Estas condiciones de riesgo incluyen alcoholismo, artritis, dolor crónico, gastritis atrófica, cáncer, cardiopatías, insuficiencia renal crónica, demencia, delirio, depresión, enfermedades respiratorias crónicas, dispepsia, osteomalacia, osteoporosis, fracturas, parálisis, condiciones de malabsorción, y alteraciones en la glándula tiroides (Beth Waters, Saffel-Shrier, & Verson, 2001).

Asimismo, en la anamnesis clínica se pueden recabar aspectos clave que pueden sugerir el riesgo o la presencia de desnutrición, como es la pérdida de apetito, la saciedad temprana, la dificultad para tragar, el atragantamiento al comer, náusea, vómitos, diarrea, estreñimiento, debilidad, fatiga, caídas, dolor articular, polifarmacia, uso de tabaco, uso de alcohol, hospitalización reciente, cirugías, así como enfermedades graves o crónicas (Beth Waters et al., 2001).

En la exploración física, los signos y síntomas a buscar para identificar desnutrición son: apariencia demacrada, atrofia muscular, pérdida de grasa subcutánea, coordinación pobre, debilidad muscular, fatiga y deshidratación. El cabello puede encontrarse delgado, seco o quebradizo y la piel seca, pálida o con dermatitis. Respecto a los signos en la boca, se pueden encontrar labios secos y quebrados, queilosis, xerostomía, lengua color magenta, glositis, encías enrojecidas, inflamadas o retraídas, gingivorrea y adoncia. Asimismo, el agrandamiento de la tiroides, la presencia de edema, una mala cicatrización y una baja resistencia a infecciones son potenciales indicadores de desnutrición (Hamilton, 2001) (Beth Waters et al., 2001).

### 5.2.5 *Diarrea*

La diarrea se define objetivamente como la evacuación de 200 g o 200 ml de heces fecales durante un lapso de 24 horas. Esto suele ser común entre la población, sobre todo cuando son episodios de corta duración. Sin embargo, algunos pacientes pueden presentar diarrea crónica, la cual se define como la evacuación de heces líquidas durante más de cuatro semanas. En los pacientes mayores a 65 años, a diferencia de los jóvenes, se recomienda realizar un examen coprológico incluso cuando la diarrea es aguda, es decir, con duración menor a dos semanas (Sweetser, 2012).

Es importante que al examinar al paciente adulto mayor se diferencie la diarrea de otros problemas, por ejemplo, la incontinencia fecal e impactación fecal. Si se han descartado otros problemas y se considera que el paciente tiene diarrea, se deben diferenciar entre los tipos de diarrea. La diarrea inflamatoria se caracteriza por heces frecuentes, de pequeño volumen y con sangre, que además puede estar acompañada de tenesmo, fiebre o dolor abdominal severo. La diarrea esteatorreica, por otro lado, suele estar acompañada de pérdida severa de peso, heces grasosas y abultadas que dejan restos aceitosos en el excusado. Finalmente, la diarrea acuosa puede clasificarse como osmótica o secretora. Para diferenciarlas, se puede tomar en cuenta que, con el ayuno, la diarrea osmótica disminuirá en volumen, mientras que la diarrea secretora no lo hará (Sweetser, 2012).

### 5.2.6 *Anemia*

Actualmente, en el adulto mayor la presencia de anemia se considera un factor de riesgo de hospitalización, morbilidad y mortalidad. Las manifestaciones generales de la anemia incluyen fatiga, palidez, mareos, disnea y debilidad muscular. Los pacien-

tes con anemia severa pueden presentar taquicardia, murmullos cardiacos y dolor precordial (Orton, 2012).

Es posible caracterizar ciertos signos y síntomas según el tipo de anemia que presente el paciente. La anemia ferropénica en el adulto mayor está asociada a signos y síntomas como debilidad generalizada, fatiga, declive funcional, irritabilidad, mala concentración, palidez, y cefalea. Es importante considerar que muchos pacientes adultos mayores pueden acostumbrarse a estas molestias al grado de dejar de darles importancia. Asimismo, las personas mayores con anemia ferropénica pueden presentar alopecia, atrofia de las papilas gustativas o boca seca secundaria a xerostomía. La queilosis (identificada con fisuras en las comisuras de la boca) y la coiloiniquia (uñas en forma de cuchara) son signos presentes en pacientes con deficiencia de hierro avanzada. Por otro lado, durante la auscultación podría identificarse un murmullo sistólico y taquicardia (Kurniawan, 2011).

La anemia megaloblástica, secundaria a una deficiencia en cobalamina, además de los síntomas generales de la anemia, puede presentar síntomas gastrointestinales, neurológicos y de otros sistemas del organismo.

Los síntomas gastrointestinales incluyen anorexia, náusea, vómitos, diarrea, queilosis y glositis. Respecto a este último signo, se estima que hasta el 50% de los pacientes lo presenta. Otros pacientes pueden tener dolor en la lengua o parches enrojecidos en el dorso de la misma. Por otro lado, puede presentar estreñimiento o, por el contrario, varias evacuaciones semisólidas al día. En raras ocasiones el paciente puede presentar rigidez y severo dolor abdominal (Orton, 2012).

La gran mayoría de los pacientes con deficiencia de cobalamina presentarán síntomas neurológicos, como parestesias simé-

tricas en los brazos y piernas, debilidad progresiva y eventualmente ataxia espástica. Asimismo, el paciente puede presentar torpeza, marcha inestable y pérdida de la propiocepción (Orton, 2012).

La degeneración de la mielina y la pérdida de fibras nerviosas de la médula espinal secundarias a la deficiencia de cobalamina podrían provocar incontinencia fecal y urinaria. De igual manera, manifestaciones neurosiquiátricas graves pueden identificarse en aquellos pacientes con anemia megaloblástica severa. Estas incluyen paranoia, disfunciones cognitivas como pérdida de memoria, delirio, alucinaciones, somnolencia, irritabilidad y cambios en la visión, el gusto y el olfato.

Finalmente, otras manifestaciones propias de la deficiencia de cobalamina incluyen hepatomegalia, esplenomegalia, artralgias, artritis y retención urinaria, dolor nocturno y calambres en las extremidades (Orton, 2012).

### *5.2.7 Úlceras por presión*

Las úlceras por presión o úlceras por decúbito se definen como una herida localizada en la piel o en el tejido subyacente (como puede ser tejido muscular o adiposo) usualmente sobre una prominencia ósea, como resultado de presión o presión en combinación con fricción o cizallamiento. Existe un sistema de clasificación internacional establecido por el Panel Consultivo Europeo de Úlceras por Presión, que las categoriza en cuatro estadios según los signos y síntomas relacionados a la lesión.

En el primer estadio se considera que el paciente está en riesgo de desarrollar una úlcera por presión. La piel se encuentra intacta, pero presenta eritema que no pierde el color rojizo al presionarla (de tipo no blanqueante). El área afectada puede estar edemati-

zada, endurecida o decolorada, y puede presentarse más caliente o más fría que la piel de otras zonas. Es importante notar que en las pieles oscuras podría ser difícil identificar este estadio.

En el segundo estadio, la dermis ha perdido espesor y se presenta una úlcera abierta, brillante, poco profunda, con un lecho entre rosado y rojizo, sin esfácelos, o bien, se puede presentar como una ampolla intacta o rota llena de suero con o sin sangre.

El tercer estadio se caracteriza por una pérdida completa del grosor de la piel, por lo que la grasa subcutánea puede ser visible y existir esfácelos. Sin embargo, los huesos, tendones o músculos no están expuestos. Cabe mencionar que la profundidad de las úlceras en este estadio variará según la localización. Aquellas zonas con gran cantidad de tejido adiposo tenderán a ser más profundas que aquellas que carecen de adiposidad.

En el cuarto estadio existirá una pérdida total del espesor del tejido con huesos, tendones o músculos expuestos y palpables. Nuevamente, la profundidad de la úlcera estará relacionada con la localización del área afectada (Mary & Long, 2007).

### *5.2.8 Enfermedad cardiovascular e hipertensión*

En la historia clínica se pueden identificar ciertos signos y síntomas que indican hipertensión y otras alteraciones cardiovasculares. La cefalea, el vértigo, las deficiencias sensoriales o motoras y visión alterada son parte de estos indicadores. Entre los signos y síntomas directamente asociados al sistema cardiovascular se encuentran el dolor precordial, disnea, inflamación de tobillos, síncope, arritmias y palpitaciones. En relación a la función renal, el paciente con enfermedad cardiovascular puede presentar polidipsia, poliuria, nocturia y hematuria. Asimismo,

las extremidades del paciente pueden estar frías y puede existir edema periférico (Mancia & Fagard, 2013).

Entre el 5% y el 10% de los pacientes diagnosticados con hipertensión tienen hipertensión secundaria, es decir, un incremento en la presión sanguínea debido a una causa identificable. En los pacientes adultos mayores con aterosclerosis diagnosticada, la presencia de hipertensión suele ser secundaria. Algunas de las causas secundarias de hipertensión incluyen la estenosis de la arteria renal, la apnea obstructiva del sueño, enfermedad renal parenquimatosa, hipertiroidismo e hipotiroidismo. En la siguiente tabla se enlistan los posibles signos y síntomas identificables para cada causa secundaria de hipertensión (Rimoldi, Scherrer, & Messerli, 2014).

<b>Causa de hipertensión secundaria</b>	<b>Signos y síntomas asociados</b>
Estenosis de arteria renal	Soplos abdominales, edema pulmonar.
Apnea obstructiva del sueño	Ronquidos, somnolencia, cefalea por la mañana, irritabilidad, aumento de la circunferencia del cuello, obesidad, edema periférico.
Enfermedad renal parenquimatosa	Nicturia, edema periférico, palidez, pérdida de masa muscular.
Hipertiroidismo	Palpitaciones, taquicardia, exoftalmos, pérdida de peso, ansiedad, intolerancia al calor.
Hipotiroidismo	Bradycardia, debilidad muscular, mixedema, ganancia de peso, fatiga, estreñimiento.

Tabla 5.14 Causas de hipertensión secundaria

### 5.2.9 Diabetes y resistencia a la insulina

Los signos y síntomas de la diabetes en el adulto mayor incluyen la poliuria y/o incontinencia urinaria, polidipsia, polifa-

gia, pérdida de peso, infecciones recurrentes, mala cicatrización, visión borrosa, cetonuria y fatiga. Sin embargo, muchas veces puede ser asintomática, por lo que debe de realizarse un cribado anual en el adulto mayor (Ryan, 2010).

Un signo característico de la hiperinsulinemia es la presencia de acantosis nigricans. Este signo se caracteriza por piel oscura y engrosada con textura aterciopelada. En la etapa inicial puede verse como una pigmentación grisácea o amarronada, con resequedad y aspereza y cubierta por pequeñas elevaciones papilosas, que son las responsables de dar la textura de terciopelo. A medida que progresa, se engrosará más, las líneas se acentuarán más y se volverá más rugoso. Ocasionalmente puede provocar prurito. Estas lesiones suelen encontrarse distribuidas en la parte trasera y lateral del cuello, las axilas, la ingle y las áreas poplíteas y antecubitales. La presencia de acantosis nigricans en la parte posterolateral del cuello es un signo fuertemente asociado con la resistencia a la insulina (Phiske, 2014).

### 5.3 Valoración dietética

Son varios los factores que afectan directamente a la conducta alimentaria del anciano que se refiere al qué come, cuánto come y cuándo come, entre ellos el factor socioeconómico (Atkins et al., 2015), la pérdida de dientes (Appollonio, Carabellese, Frattola, & Trabucchi, 1997), (Rouanet, 1993), la salud gastrointestinal, la disminución de la actividad física (Joan & Cirujanos, 2013), la depresión, entre otros.

Además, se ha demostrado que la alimentación es un factor determinante y modificable para la prevención y el desarrollo de enfermedades crónicas en el adulto mayor por lo que es de suma importancia hacer una correcta evaluación de la ingesta y los

hábitos alimenticios de estos pacientes y que forme parte de la práctica habitual en la exploración de rutina (WHO, 2002).

Para poder evaluar la dieta existen diversas herramientas que han sido validadas en mexicanos y de las cuales hablaremos en esta sección.

Cabe mencionar que a la fecha no existen publicaciones sobre la ingesta dietética del adulto mayor por lo que habría que enfatizar en la importancia de profundizar más en el análisis de este grupo etario.

### *5.3.1 Frecuencia de consumo*

La frecuencia de consumo es una herramienta que analiza la ingestión promedio de alimentos en periodos extensos para asociar el consumo habitual con problemas de salud, como enfermedades crónicas relacionadas a la alimentación (Macedo-Ojeda et al., 2013).

Se compone de una lista de alimentos donde el paciente refiere las veces por día, semana o mes que consume cada uno de los alimentos. Se puede complementar preguntando las porciones que consume y así tener un diagnóstico cualitativo y cuantitativo. Para hacer la selección de los alimentos que aparecerán en la lista el médico o investigador, debe ajustarlo a la población específica en cuestión.

Un estudio realizado en California con hispanos validó una frecuencia de consumo que se ajusta a los gustos y las tendencias en el consumo de este grupo sobresaliendo alimentos como: leche evaporada y condensada, pudín o flan, salsas, mole, tortilla de maíz, tortilla de harina, chile y aguacate (Block, Wakimoto, Jensen, Mandel, & Green, 2006).

En el 2012 la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO) de México mostró los resultados de una encuesta a adultos mayores de 65 años sobre su consumo de ciertos alimentos y entre los alimentos y bebidas cuya frecuencia de consumo fue mayor estaban los siguientes en orden de importancia: pan, tortilla, bebidas no alcohólicas (jugo y refresco), leche y derivados, comida fuera de casa, fruta, verdura, frijol, carne (pollo, res y cerdo), pescado, embutidos, bebidas alcohólicas, huevo, café, té, chocolate, arroz y avena.

La frecuencia de consumo es un método económico y válido para evaluar el consumo habitual de un paciente y su única desventaja es que se suele sobreestimar por su imprecisión y dificultad de ubicar el hábito alimentario individual (Block et al., 2006).

### *5.3.2 Recordatorio de 24 horas*

Se basa en preguntar al encuestado todos los alimentos y bebidas con su respectiva porción o cantidad que consumió las últimas 24 horas con la finalidad de tener conocimiento del consumo calórico, de macro y micronutrientes habituales en la persona.

En el adulto mayor su desventaja es que depende mucho de la memoria de la persona y sería imposible aplicarlo de manera directa a alguien con problemas neurológicos, en ese caso habría que recurrir al cuidador o encargado de la alimentación.

Otra de sus desventajas es que el consumo de las últimas 24 horas no necesariamente refiere el consumo habitual de las personas, en este caso, la recomendación es hacer un recordatorio de consumo acostumbrado normalmente.

El recordatorio de 24 horas es un método económico, fácil de aplicar y complementa la información obtenida en la frecuencia

de consumo por lo que no debe descartarse como parte de la evaluación dietética.

### *5.3.3 Sistema de pesos y medidas*

Este método es poco práctico ya que demanda equipo como báscula de alimentos, taza medidora, cucharas medidoras, así mismo, requiere que exista alguien encargado de la alimentación del paciente, por lo que generalmente se utiliza en la práctica hospitalaria.

Consiste en medir y pesar todo lo que se le sirve en charola al comensal y una vez ingerido el alimento se retira la charola y se pesa y mide todo el desperdicio de alimento, de esta manera, se resta lo que se sirvió menos lo que se consumió y se estima el consumo real del paciente por horario de comida.

## 5.4 Valoración bioquímica y hematológica

**L**a valoración bioquímica del paciente es parte indispensable en la evaluación nutricional ya que los parámetros antropométricos, clínicos y dietéticos en sí mismos pueden tener falsas interpretaciones si no se complementan con marcadores bioquímicos que nos dan una perspectiva real del metabolismo de los nutrientes ingeridos.

Existen varios parámetros bioquímicos que se utilizan como marcadores nutricionales que se asocian sobre todo con estado proteico, respuesta inmunitaria y desnutrición.

### 5.4.1 Proteínas plasmáticas

Dentro de las proteínas plasmáticas que se utilizan como marcadores de desnutrición proteica se encuentran albúmina, prealbúmina y transferrina, a pesar de ello, en el adulto mayor pueden ser valores cuestionables ya que no solo se alteran con las afecciones al estado nutricional sino con estados proinflamatorios (Shibata, 2013) cuya prevalencia es alta en los ancianos.

El estudio de Sergi et al., realizado en ancianos de bajo peso, sobrepeso y normopeso comparó el estado de albúmina, prealbúmina, transferrina y proteína ligada al retinol en suero con la composición corporal (por DEXA) y comprobó que estas proteínas viscerales son útiles para detectar desnutrición en ancianos con excepción de la transferrina (Sergi et al., 2006).

La albúmina es una proteína que por su vida media de 20 días es fácil de determinar y es buen indicador para problemas crónicos en el estado nutricional, sin embargo, su uso como marcador nutricional no es confiable en paciente con cambios en la volemia, síndrome nefrótico, eclampsia, enteropatías perdedoras de proteínas, e insuficiencia hepática donde se puede producir una disminución de los valores de la proteína en plasma.

La albúmina, por sí sola, ha demostrado ser un marcador de fácil uso para pronosticar la estancia hospitalaria y la mortalidad, en especial en adultos mayores (Wakabayashi & Sashika, 2014).

Un estudio realizado en mayores de 65 años clasifica con desnutrición calórico proteína a pacientes con niveles de albúmina menores a 3.5 g/dl y lo relaciona con mayor reingreso hospitalario (Robinson, 2015).

	Desnutrición leve	Desnutrición moderada	Desnutrición severa
Albumina	3 – 3.49 g/dl	2.5 – 2.9 g/dl	< 2.5 g/dl

Tabla 5.15 Niveles de albúmina y grado de desnutrición (de ulíbarri pérez et al., 2002)

La transferrina, por su vida media de 8 a 10 días, refleja mejor los cambios agudos en el estado nutricional, aunque puede estar disminuida por otras condiciones como enfermedad hepática, síndrome nefr tico e infecciones. La siguiente tabla muestra los valores que SENPE admite para desnutrición.

	Desnutrición leve	Desnutrición moderada	Desnutrición severa
Transferrina	150 – 175 mg/dl	100 – 150 mg/dl	< 100 mg/dl

Tabla 5.16 Niveles de transferrina y grado de desnutrición (cuesta triana et al., 2006)

La prealbúmina responde a demandas repentinas de proteína como en traumatismos e infecciones por lo que estas afecciones promueven una disminución rápida de esta. Sin embargo, se considera el mejor marcador de afecciones nutricionales agudas en enfermos, interpretándolo con precaución (Valenzuela-Landaeta, Rojas, & Basfi-fer, 2012).

	Desnutrición leve	Desnutrición moderada	Desnutrición severa
Prealbumina	10 - 15 mg/dl	5 - 10 mg/dl	< 5 mg/dl

Tabla 5.17. Niveles de prealbumina y grados de desnutrición

Villalobos y Galvez proponen los siguientes valores como marcadores de desnutrición: albúmina < 3.5 g/dL, proteínas totales < 5 g/dL, prealbúmina < 18 mg/dL (Villalobos Gómez et al., 2006).

Estos valores han sido validados por Hernández Escalante para detectar desnutrición en ancianos mexicanos hospitalizados (Hernández-Escalante, Raygoza-Echeverría, & Castro-Sansores, 2014).

### 5.4.2 Proteínas somáticas

#### *Creatinina*

La creatina es una molécula de depósito de energía sintetizada en hígado y almacenada en la masa muscular; cuando esta molécula se degrada se produce creatinina la cual se excreta por orina sin alterarse.

La concentración de creatinina en orina de 24 horas es un indicador de la cantidad de masa muscular ya que la magnitud de la eliminación de creatinina muestra el grado de catabolismo muscular y dependerá de la cantidad de masa muscular.

Para medir el grado de depleción muscular se utiliza el porcentaje de creatinina de acuerdo con la talla donde se compara la cantidad de creatinina eliminada por orina con la esperada para un individuo del mismo sexo y talla.

$$\%CT = \frac{\text{creatinina en orina mg/24 hr} \times 100}{CT \text{ mg/24 hr}}$$

Un índice creatinina/altura entre 60% y 80% representa una depleción proteica moderada, en tanto que cifras inferiores a 60% deberían ser calificadas como depleción proteica grave (Carlos, González, Culebras-fernández, García, & Lorenzo, 2006).

TALLA cm	60 a 69 años	70 a 79 años	80 a 89 años
146	896	807	718
148	915	824	733
150	932	839	747
152	951	856	762
154	968	872	775
156	990	892	793
158	1014	913	812
160	1035	932	829
162	1055	950	845
164	1076	969	864
166	1094	986	877
168	1115	1004	893
170	1139	1026	912
172	1163	1047	932
174	1187	1069	951
176	1211	1090	970
178	1238	1115	992
180	1269	1143	1017
182	1296	1167	1038
184	1322	1190	1059
186	1349	1215	1081
188	1377	1240	1103
190	1402	1263	1123

Tabla 5.18 Valores esperados en varones mayores de 60 años de excreción de creatinina de 24 hrs

TALLA cm	60 a 69 años	70 a 79 años	80 a 89 años
140	651	597	548
142	666	610	560
144	682	625	573
146	696	638	586
148	713	654	600
150	732	671	615
152	747	685	628
154	761	698	640
156	779	714	655
158	796	730	670
160	815	747	686
162	835	766	703
164	854	783	719
166	871	799	733
168	890	817	749
170	911	835	766
172	929	853	782
174	951	872	800
176	972	891	817
178	990	908	833
180	1011	927	850
188	1377	1240	1103
190	1402	1263	1123

*Tabla 5.19* Valores esperados en mujeres mayores de 60 años de excreción de creatinina de 24 hrs

### 5.4.3 Linfocitos totales

La cuenta total de linfocitos ha sido utilizada desde hace varios años y en varios estudios para valorar el estado inmunológico y nutricional del paciente adulto y anciano, sobre todo, hospitalizado (Gutiérrez Reyes, Serralde Zúñiga, & Guevara Cruz, 2007), (Hernández-escalante et al., 2014), (De Ulíbarri Pérez et al., 2002) y (Demir et al., 2015).

En el adulto mayor, la categorización según Montero et al., corresponde a desnutrición leve si el número de linfocitos se encuentra entre 1.600-1.200, moderada si está entre 1.200-800, grave si es < 800 linfocitos cel/ml (Macías Montero, Guerreo Díaz, Prado Esteban, Hernández Jiménez, & Muñoz Pascual, 2006).

Dichos rangos coinciden con los propuestos por Villalobos Gamez (Villalobos Gámez et al., 2006) donde se considera desnutrición con una cuenta de linfocitos totales < 1.600 cel/ml, valores validados por Hernández Escalante para detectar desnutrición en ancianos mexicanos hospitalizados (Hernández-escalante et al., 2014).

## 5.5 Auxiliares de diagnóstico nutricional

La valoración nutricional del paciente geriátrico, sobre todo, hospitalizado, puede ser problemática cuando se carecen de los recursos necesarios para esta, cuando el paciente no se puede poner de pie para ser evaluado o cuando presenta edema y deformidad ósea que dificultan el uso de la antropometría. Por este motivo, existen cuestionarios validados que ayudan al especialista en salud en esta tarea.

### 5.5.1 *Mini Nutritional Assessment (MNA)*

La MNA es una forma rápida de evaluación que fue creada específicamente para ancianos en diferentes condiciones ya sean hospitalizados, asilados o cuidados en casa.

Es un cuestionario de 18 preguntas que se incluyen en categorías antropométricas, valoración global, historia dietética y autopercepción de salud y estado nutricional. Cada categoría puede estudiarse por separado con una intención de implementar un plan terapéutico que corrija el déficit específico que haya sido identificado.

La clasificación nutricional depende de la puntuación total del paciente donde el máximo es 30 puntos. Una puntuación de 23,5 indica que el paciente está bien nutrido; entre 17 y 23.5 refiere una situación de riesgo; puntuaciones inferiores a 17 clasifica como desnutrición (Guigoz, 2006).

Esta evaluación se ha utilizado por varios años en diversos artículos científicos para detectar desnutrición o riesgos nutricionales intrahospitalarios. Para esta aplicación no existe un método universalmente aceptado ya que, por ejemplo, la Sociedad Americana de Nutrición Parenteral y enteral (ASPEN) prefiere la Valoración Global Subjetiva (VGS), mientras que la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE) opta por NRS-2002 y la Asociación Mexicana de Alimentación Enteral y Endovenosa (AMAEE) solo recomienda que se valore con cualquier método rápido que pueda evaluar el estado nutricional de los pacientes al ingreso hospitalario (Hernández-escalante et al., 2014).

### 5.5.2 Valoración global subjetiva (VGS)

La VGS es la herramienta más utilizada para el cribado nutricional que utiliza parámetros clínicos y examen físico, ha sido reconocido por la ASPEN como la herramienta más recomendable para realizar una evaluación del estado nutricional (Hernández-escalante et al., 2014).

La historia clínica incluye 5 características: cambios en la dieta, cambios en la ingesta, síntomas gastrointestinales, capacidad funcional y enfermedad y su relación con requerimientos nutricios. El examen físico incluye: pérdida de grasa subcutánea, desgaste muscular, edema de tobillo o sacro y ascitis. Numerosos estudios han demostrado que es un buen predictor de complicaciones en distintos tipos de pacientes y se correlaciona con varios parámetros objetivos (antropométricos, bioquímicos e inmunológicos), (Detsky et al., 1987).

La clasificación de los pacientes se da en tres categorías:

- a) Bien nutridos.
- b) Moderadamente desnutridos o en sospecha de desnutrición.
- c) Severamente desnutridos.

### 5.5.3 Gold Standard Villalobos-Gámez y Cols.

La propuesta de Villalobos es un instrumento validado en mexicanos que incluye parámetros antropométricos sencillos y datos de laboratorio accesibles (proteínas totales, albúmina, linfocitos y colesterol total), (Villalobos Gámez et al., 2006).

La ventaja de este método es la rapidez con la que puede aplicarse una vez teniendo los datos de laboratorio necesarios y así hacer una detección precoz de desnutrición, sobre todo, al ingreso hospitalario. Además, tiene buena correlación con otros estándares para evaluar estado nutricio, como son la VGS y la MNA (Villalobos Gámez et al., 2006). Para consultar esta última se recomienda utilizar un lector de código QR, o bien, introducir esta liga en un buscador: <https://bit.ly/3igo27r>



Los criterios que evalúa son tres: antropometría, proteínas e inmunidad celular y desnutrición calórica, donde se considera desnutrido a aquel paciente que cumple con dos de los tres criterios.

<b>Criterio A: antropometría</b>		
	I	II
IMC	<20.5; si > 65 años	<18.5
Pérdida de peso en <6m	5-10%	>10%
Pliegue cutáneo tricipital	<p10th	<p5th
Circunferencia muscular Braz	<p10th	<p5th
Cumple este criterio si: dos de I o uno de II		
<b>Criterio B: proteínas</b>		
Proteínas totales (g/dL) < 5 y/o Albúmina < 3.5 g/dL y/o Prealbúmina < 18 mg/dL Cualquiera de ellas		

<p><b>Criterio C: inmunidad celular y desnutrición calórica</b>                  Linfocitos totales &lt; 1600 (células/mm<sup>3</sup> y/o colesterol total &lt; 180 mg/dL                  Uno de los dos</p>
<p><b>Desnutrición: cumplen dos de los tres criterios</b></p>
<p>Perdidos: solo completan un criterio</p>

Tabla 5.20 Criterios de evaluación para Gold Standard

A. Historia

1. Cambio de peso

Peso máximo \_\_\_\_\_ Hace 1 año \_\_\_\_\_ Hace 6 meses \_\_\_\_\_ Peso actual \_\_\_\_\_.

Pérdida total en los últimos 6 meses: cantidad= # \_\_\_\_\_ lbs/kg; % de pérdida de peso \_\_\_\_\_.

Cambios en las últimas 2 semanas: \_\_\_\_\_ aumentó, \_\_\_\_\_ no hubo cambios, \_\_\_\_\_ disminuyó.

Otros datos importantes: (Cambio de talla de ropa, ropa más holgada...).

A= No hubo cambio significativo; B= 5-10% de pérdida de peso; C= 10% o más de pérdida de peso sostenida

2. Cambios en la ingesta dietética (relativo a lo normal)

(¿Algún patrón de alimentación ha cambiado en las últimas semanas o meses? ¿La cantidad de comida consumida ha cambiado? ¿Existen algunos alimentos que solía consumir que ahora ya no los consume? ¿Qué pasa cuando han tratado de comer más? ¿Cómo son su típico desayuno, comida y cena comparados con los de hace 6-12 meses?)

A= No hubo cambio significativo; B= Poco, pero mejorando o en el límite, pero en declive; C= Inanición, no puede alimentarse/comer

3. Síntomas gastrointestinales (que han persistido por más de 2 semanas)

\_\_\_\_\_ Ninguno (A), \_\_\_\_\_ Algunos síntomas (B) (náuseas, vómitos, diarrea, anorexia. \_\_\_\_\_ Varios síntomas (C)

4. Capacidad funcional

\_\_\_\_\_ No hay disfunción (p.ej. capacidad total), (A)

\_\_\_\_\_ Disfunción: leve (B); \_\_\_\_\_ Severa (C) \_\_\_\_\_ duración= # \_\_\_\_\_ semanas.

5. Enfermedad y su relación a requerimientos nutricionales  
Demanda metabólica (estrés): \_\_\_\_\_ no hay estrés (A), \_\_\_\_\_ nivel leve-moderado de estrés (B), \_\_\_\_\_ nivel alto de estrés (C)

B. Físico (para cada rasgo, especificar: A= normal, B= leve-moderado, C= severo).

# \_\_\_\_\_ pérdida de grasa subcutánea (tríceps, pecho)  
# \_\_\_\_\_ pérdida de masa muscular (cuádriceps, deltoides)  
# \_\_\_\_\_ edema en tobillos  
# \_\_\_\_\_ edema sacro  
# \_\_\_\_\_ ascitis

C. Clasificación SGA (seleccione una)

\_\_\_\_\_ A= Bien nutrido  
\_\_\_\_\_ B= Moderadamente (o existe sospecha de estar) malnutrido  
\_\_\_\_\_ C= Severamente malnutrido

Tabla 5.21 Valoración Global Subjetiva

## Referencias

- Appollonio, I., Carabellese, C., Frattola, A., & Trabucchi, M. (1997). Influence of dental status on dietary intake and survival in community-dwelling elderly subjects. *Age and Ageing*, 26(6), 445–456. <http://doi.org/10.1093/ageing/26.6.445>
- Arroyo, P., Leraa, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santosb, J. L., & Albala, C. (2007). Indicadores antropométricos, composición corporal y limitaciones funcionales en ancianos. *Revista Médica de Chile*, 135(7), 846–854. <http://doi.org/10.4067/S0034-98872007000700004>
- Astoviza, M. B., Suárez, M. M. S., & Fernández, T. R. (2004). Evaluación nutricional de pacientes geriátricos del hospital universitario “general Calixto García.” *Revista Cubana de Investigaciones Biomedicas*, 23(4), 235–241.
- Atkins, J. L., Ramsay, S. E., Whincup, P. H., Morris, R. W., Lennon, L. T., & Wannamethee, S. G. (2015). Diet quality in older age: the influence of childhood and adult socio-economic circumstances. *British Journal of Nutrition*, 113(9), 1441–1452. <http://doi.org/10.1017/S0007114515000604>
- Bernal-Orozco, M. F., Vizmanos, B., Hunot, C., Flores-Castro, M., Leal-Mora, D., Cells, a., & Fernández-Ballart, J. D. (2010). Equation to estimate body weight in elderly Mexican women using anthropometric measurements. *Nutricion Hospitalaria*, 25(4), 648–655. <http://doi.org/10.3305/nh.2010.25.4.4508>
- Beth Waters, E., Saffel-Shrier, S., & Verson, H. (2001). Diagnosing malnutrition in the elderly. *Nurse Practitioner*, 26(3), 52–65. <http://doi.org/10.1055/s-2006-924953>

- Bharucha, A. E., Pemberton, J. N., & Locke III, G. R. (2014). American Gastroenterological Association Technical Review on Constipation. *Gastroenterology*, 144(1), 218–238. <http://doi.org/10.1053/j.gastro.2012.10.028>. American
- Block, G., Wakimoto, P., Jensen, C., Mandel, S., & Green, R. R. (2006). Validation of a food frequency questionnaire for Hispanics. *Preventing Chronic Disease*, 3(3), A77. <http://doi.org/A77> [pii]
- Bossingham, M. J., Carnell, N. S., & Campbell, W. W. (2005). Water balance, hydration status, and fat-free mass hydration in younger and older adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 81(6), 1342–1350.
- Bulla, F. (2006). Tendencias actuales en la valoración antropométrica del anciano. *Rev Fac Med Univ Nac Colomb*, 54(4), 283–290. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v54n4/v54n4a07.pdf>
- Carlos, J., González, M., Culebras-fernández, J. M., García, A., & Lorenzo, D. (2006). Recomendaciones para la valoración nutricional del paciente crítico. *Revista Médica de Chile*, 1049–1056. <http://doi.org/10.4067/S0034-98872006000800016>
- Cuesta Triana, F., Rodríguez González, C., & Matía Martín, P. (2006). Valoración nutricional en el anciano. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado* (Vol. 9). [http://doi.org/10.1016/S0211-3449\(06\)74373-9](http://doi.org/10.1016/S0211-3449(06)74373-9)
- De Ulíbarri Pérez, J. I., González-Madrõo Giménez, A., González Pérez, P., Fernández, G., Rodríguez Salvanés, F., Mancha Álvarez-Estrada, A., & Díaz, Y. a. (2002). Nuevo procedimiento para la detección precoz y control

- de la desnutrición hospitalaria. *Nutrición Hospitalaria*, 17(4), 179–188.
- Demir, M. V, Tamer, A., Cinemre, H., Uslan, I., Yaylacı, S., & Erkorkmaz, U. (2015). Nutritional status and laboratory parameters among internal medicine inpatients, *Niger J Clin Pract* 18(6), 757–761.
- Detsky, S., McLaughlin, J. R., Baker, J. P., Johnston, N., Whittaker, S., Mendelson, R. a, & Jeejeebhoy, K. N. (1987). What is subjective global assessment of nutritional status? *JPEN. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 11(1), 8–13. <http://doi.org/10.1186/1757-2215-1-5>
- Díaz de León González, E., Tamez Pérez, H. E., & Hermosillo, H. G. (2011). Estimation del pesó en adultos mayores a partir de medidas antropométricas del Estudio SABE. *Nutricion Hospitalaria*, 26(5), 1067–1072. <http://doi.org/10.3305/nh.2011.26.5.5216>
- Durnin, B. Y. J. V. G. a, & Womersley, J. (1973). and Its Estimation From Skinfold Thickness: Measurements on. *British Journal of Nutrition*, 32(1), 77–97. <http://doi.org/10.1079/BJN19740060>
- Elias, M. S., & Ferriani, M. D. G. C. (2006). Historical and social aspects of halitosis. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 14(5), 821–3. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17117270>
- Gallagher, D., Heymsfield, S. B., Heo, M., Jebb, S. a., Murgatroyd, P. R., & Sakamoto, Y. (2000). Healthy percentage body fat ranges: An approach for developing guidelines based on body mass index. *American Journal of Clinical Nutrition*, 72(3), 694–701.

- Gandell, D., Straus, S. E., Bundookwala, M., & Tsui, V. (2013). Treatment of constipation in older people. *Canadian Medical Association Journal*, 185(8), 663–670.
- García, A. (2008). Del Estado Nutricional De Adultos Mayores. En Medidas de estimación de la estatura aplicadas al índice de masa corporal (imc) en la evaluación del estado nutricional de adultos mayores. *Revista chilena de nutrición*. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182008000400003>
- Guerra, R. S., Amaral, T. F., Marques, E. a, Mota, J., & Restivo, M. T. (2012). Anatomical location for waist circumference measurement in older adults: a preliminary study. *Nutrición Hospitalaria*, 27(5), 1554–61. <http://doi.org/10.3305/nh.2012.27.5.5922>
- Guigoz, Y. (2006). The Mini Nutritional Assessment (MNA) review of the literature--What does it tell us? *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 10(6), 466-485-487.
- Gutiérrez Reyes, J. G., Serralde Zúñiga, A., & Guevara Cruz, M. (2007). Prevalencia de desnutrición del adulto mayor al ingreso hospitalario. *Nutricion Hospitalaria*, 22(6), 702–709.
- Hamilton, S. (2001). Detecting Dehydration and Malnutrition in the Elderly. *Nursing2001*, 31(12), 56–57.
- Hernández-escalante, V. M., Raygoza-echeverría, J., & Castro-sansores, C. J. (2014). Desnutrición hospitalaria en pacientes geriátricos mexicanos y concordancia entre instrumentos diagnósticos, 25(1), 31–37.
- Huerta, R. H., Esparza-Romero, J., Urquidez, R., Pacheco, B. I., Valencia, M. E., & Alemán-Mateo, H. (2007). Validez

de una ecuación basada en antropometría para estimar la grasa corporal en adultos mayores. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, 57(4), 357–365.

Joan, E., & Cirujanos, C. (2013). Consumo alimentario, estado nutricional y nivel de actividad física entre adultos mayores con y sin estreñimiento crónico. Estudio comparativo. *Redalyc*. 1, 214–220.

Kurniawan, I. (2011). Iron deficiency anemia in the elderly. *Medical Journal of Indonesia*, 20(1), 71–78.

Macedo-Ojeda, G., Vizmanos-Lamotte, B., Márquez-Sandoval, Y. F., Rodríguez-Rocha, N. P., López-Uriarte, P. J., & Fernández-Ballart, J. D. (2013). Validation of a Semi-quantitative Food Frequency Questionnaire to Assess Food Groups and Nutrient Intake. *Nutricion Hospitalaria*, 28(n06), 2212–2220. [http://doi.org/10.3305/nutr\\_hosp.v28in06.6887](http://doi.org/10.3305/nutr_hosp.v28in06.6887)

Macías Montero, M. C., Guerreiro Díaz, M. T., Prado Esteban, F., Hernández Jiménez, M. V., & Muñoz Pascual, A. (2006). Malnutrición. *Tratado de Geriátrica Para Residentes*, (1), 227–242.

Mancia, G., & Fagard, R. (2013). Guidelines for the management of arterial hypertension. *Journal of Hypertension*, 31, 1281–1357. <http://doi.org/10.1093/eurheartj/eh151>

Mart, H. A., Garc, A., & Gonz, R. (2007). Evaluación del estado nutricional del paciente geriátrico. *Medicina Interna*, 23(3), 229–233.

Mary, B. Y., & Long, A. (2007). New and improved: 2007 pressure ulcer definitions Decub.

- Orton, C. C. (2012). Vitamin B12 (Cobalamin) Deficiency in the Older Adult. *The Journal for Nurse Practitioners*, 8(7), 547–553. <http://doi.org/10.1016/j.nurpra.2011.10.009>
- Pfrimer, K., Moriguti, J. C., Lima, N. K. C., Marchini, J. S., & Ferriolli, E. (2012). Bioelectrical impedance with different equations versus deuterium oxide dilution method for the inference of body composition in healthy older persons. *Journal of Nutrition, Health and Aging*, 16(2), 124–127. <http://doi.org/10.1007/s12603-011-0137-y>
- Phiske, M. M. (2014). An approach to acanthosis nigricans. *Indian Dermatology Online Journal*, 5(3), 239–49. <http://doi.org/10.4103/2229-5178.137765>
- Pino V, J. L., Mardones H, M. A., & Díaz H, C. (2011). Relación Entre La Dinamometría De Mano Y La Circunferencia De Pantorrilla Con El Índice De Masa Corporal En Ancianos Autovalentes. *Revista Chilena de Nutrición*, 38(1), 23–29. <http://doi.org/10.4067/S0717-75182011000100003>
- Preshaw, P. M. (2015). Detection and diagnosis of periodontal conditions amenable to prevention. *BMC Oral Health*, 15(Suppl 1), S5. <http://doi.org/10.1186/1472-6831-15-S1-S5>
- Rebagliati, C., Runzer-Colmenares, F. M., Horruitiniere, M., Lavaggi, G., & José, P. (2012). Caracterización clínica, epidemiológica y social de una población geriátrica hospitalizada en un Centro. *Horiz Med*, 12(2), 21–27.
- Rimoldi, S. F., Scherrer, U., & Messerli, F. H. (2014). Secondary arterial hypertension: when, who, and how to screen? *European Heart Journal*, 35(19), 1245–1254. <http://doi.org/10.1093/eurheartj/ehf534>

- Robinson, R. (2015). Low serum albumin and total lymphocyte count as predictors of 30day hospital readmission in patients 65 years of age or older. *PeerJ*, 3, e1181. <http://doi.org/10.7717/peerj.1181>
- Rodrigues, S., Silva, J., Severo, M., Inácio, C., Padrão, P., Lopes, C., ... Moreira, P. (2015). Validation analysis of a geriatric dehydration screening tool in community-dwelling and institutionalized elderly people. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(3), 2700–17. <http://doi.org/10.3390/ijerph120302700>
- Rouanet, J. M. (1993). Mathematical correlation between villus height and the Nutritional state in Sprague-Dawley rats, 1066–1068.
- Ruiz Candina, H. J., & Herrera Batista, A. (2009). La prevalencia de periodontopatías y algunos factores de riesgo en el adulto mayor. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 28(3), 73–82.
- Ryan, M. (2010). Guidelines and Clinical Standards of Care for People with Diabetes in Care Homes. *Guidelines and Audit Implementation Network*. Recuperado de <https://www.rqia.org.uk/RQIA/files/47/47d2e-dd1-16fd-460d-93d3-801976a43bbf.pdf>
- Sebastián Domingo, J. J. (2017). Los nuevos criterios de Roma (IV) de los trastornos funcionales digestivos en la práctica clínica. *Medicina Clínica*, 148(10), 464–468. <http://doi.org/10.1016/j.medcli.2016.12.020>
- Sergi, G., Coin, a, Enzi, G., Volpato, S., Inelmen, E. M., Buttarello, M., ... Bonometto, P. (2006). Role of visceral proteins in detecting malnutrition in the elderly. *Euro-*

- pean Journal of Clinical Nutrition*, 60(2), 203–209. <http://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602289>
- Serra Rexach, J. a. (2006). Consecuencias clínicas de la sarcopenia. *Nutrición Hospitalaria*, 21(SUPPL. 3), 46–50.
- Shibata, M. (2013). Serum levels of rapid turnover proteins are decreased and related to systemic inflammation in patients with ovarian cancer. *Oncology Letters*, 373–377. <http://doi.org/10.3892/ol.2013.1735>
- Sweetser, S. (2012). Evaluating the patient with diarrhea: A case-based approach. *Mayo Clinic Proceedings*, 87(6), 596–602. <http://doi.org/10.1016/j.mayocp.2012.02.015>
- Tucker, K. L. (2000). Uso de la altura de rodilla para corregir la talla en ancianos de origen hispano. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 50(1).
- Valenzuela-Landaeta, K., Rojas, P., & Basfi-fer, K. (2012). Evaluaci??n nutricional del paciente con cancer. *Nutricion Hospitalaria*, 27(2), 516–523. <http://doi.org/10.3305/nh.2012.27.2.5525>
- Velasquez-Alva, M. C., Irigoyen, M. E., Zepeda, M., Sanchez, V. M., Garcia Cisneros, M. P., & Castillo, L. M. (2004). Anthropometric measurements of a sixty-year and older Mexican urban group. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 8(5), 350–354.
- Villalobos Gámez, J. L., García-Almeida, J. M., Guzmán De Damas, J. M., Rioja Vázquez, R., Osorio Fernández, D., Rodríguez-García, L. M., ... Gutiérrez-Bedmar, M. (2006). Proceso INFORNUT®: Validación de la fase de filtro - FILNUT - y comparación con otros métodos de

detección precoz de desnutrición hospitalaria. *Nutrición Hospitalaria*, 21(4), 491–504.

Wakabayashi, H., & Sashika, H. (2014). Malnutrition is associated with poor rehabilitation outcome in elderly inpatients with hospital-associated deconditioning a prospective cohort study. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 46(3), 277–282. <http://doi.org/10.2340/16501977-1258>

William Cameron Chumlea, et al. (1985). Estimating Stature from Knee Height for Persons 60 to 90 Years of Age. *J Am Geriatr Soc*

World Health Organization. (2002). Keep fit for life. Meeting the nutritional needs of older persons. *WHO Library Cataloguing-in-Publication Data*, 119. <http://doi.org/10.1177/146642400312300228>

World Health Organization. (2003). FAO/WHO Expert Consultation. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation, Geneva, 28 January, (2), 61–71.





## Capítulo 6. Requerimientos nutricionales del adulto mayor sano

**Mtra. Mariana Cecilia Orellana Haro, Lic. Isabella Doyle  
y Lic. Ana Sofía Lemus Martínez**

Como en cualquier etapa de la vida, los requerimientos energéticos y nutrimentales del adulto mayor cambian debido a una variedad de factores determinantes en cuanto a la selección, ingesta, absorción, y digestión de los alimentos. De igual manera, los requerimientos van a ser dependientes de su grado de movilidad, estado de salud general, nivel de condicionamiento y de cualquier enfermedad que pueda padecer el paciente geriátrico. Un consumo adecuado tanto de macronutrientes como de micronutrientes, junto con una buena hidratación tiene un impacto directo en la calidad de vida del paciente, previniendo el desarrollo y la progresión de enfermedades degenerativas frecuentes a esta edad.

### 6.1 Requerimiento energético

Estimar de manera correcta los requerimientos energéticos es de suma importancia ya que sirve como plataforma para fijar lo que se requiere de otros nutrientes. Así mismo, una sobre o sub estimación en el gasto puede promover obesidad o desnutrición respectivamente. El gasto energético se compone del gasto energético basal, el efecto termogénico de los alimentos y del gasto por actividad física, a continuación, la descripción de cada una:

Gasto energético basal (GEB): calor que produce un organismo en un estado inactivo, despierto y en ayunas. Puede determinarse directamente por medio de un calorímetro o indirecta-

mente calculando los productos finales de la oxidación dentro del organismo o de la cantidad de oxígeno utilizada.

Efecto termogénico de los alimentos (ETA): hace referencia a las calorías que se producen en forma de calor en la ingesta y metabolismo de los alimentos.

Gasto por actividad física: consumo de energía generado por actividades diarias que implique movimientos, ya sea trabajo o tiempo destinado a ejercicio. Esta es muy variable y difícil de calcular.

El requerimiento energético de los adultos mayores disminuye hasta 33% de la tercera a la novena década de vida, debido a los cambios fisiológicos y de estilo de vida. La sarcopenia es un fenómeno común y esta modificación en la composición corporal implica que hay menor cantidad de tejido metabólicamente activo. Se estima que por cada 10 kg de músculo esquelético perdido hay una reducción de 150 kcal/d en el gasto energético basal. Los adultos mayores, además, sufren una leve disminución de la tasa metabólica basal relacionado a cambios en la proporción de tejidos con alta y baja tasa metabólica dentro del compartimiento de masa libre de grasa, y a la disminución de agua corporal total. La vida predominantemente sedentaria de muchos adultos mayores, por un lado, tiene un impacto negativo en la masa muscular y, por lo tanto, en el tejido metabólicamente activo y, por otro lado, implica un menor gasto energético total por la falta de ejercicio. Todos estos factores sumados se reflejan en un requerimiento energético menor en adultos mayores.

Actualmente existen distintos métodos para calcular el gasto basal, la inicialmente utilizada para pacientes con normopeso fue la de Harris-Benedict y que se muestra en la siguiente sección.

### 6.1.1 Ecuación de Harris-Benedict para el gasto basal

Hombre:  $GEB: 66.5 + (13.75 \times \text{peso kg}) + (5.08 \times \text{talla cm}) - (6.78 \times \text{edad años})$

Mujer:  $GEB: 655.1 + (9.56 \times \text{peso kg}) + (1.85 \times \text{talla cm}) - (4.68 \times \text{edad años})$

Para lo cual se muestra el siguiente ejemplo:

Se presenta a consulta un paciente masculino de 77 años de edad con un peso de 81 kg y una talla de 1.76 cm, quien refiere una pérdida de peso no significativa durante los últimos 6 meses. Es por eso que se calcula su gasto energético basal por medio de la fórmula de Harris-Benedict para que posterior a la realización de un recordatorio de 24 horas, calcular si el paciente cumple los requerimientos basales.

$$\text{GEB: } 66.5 + (13.75 \times 81 \text{ KG}) + (5.08 \times 176 \text{ cm}) - (6.78 \times 77 \text{ años}) = 1,552.27 \text{ Kcal}$$

Otra herramienta para el cálculo del gasto energético basal es la Ingesta Diaria Recomendada del Instituto de Medicina. Para adultos mayores con desnutrición o riesgo de desnutrición se recomienda utilizar la ecuación de Harris-Benedict corregida.

### 6.1.2 Fórmula del Instituto de Medicina para GET (2012)

Hombres:

GET:  $661.8 - (9.53 \times \text{edad años}) + AF \times (15.91 \times \text{peso kg}) + (539.6 \times \text{talla m})$

AF=

Sedentario: 1.00

Baja actividad: 1.11

Moderada actividad: 1.25

Gran actividad: 1.49

Mujeres:

GET:  $354.1 - (6.91 \times \text{edad años}) + \text{AF} \times (9.36 \times \text{peso kg}) + (726 \times \text{talla m})$

AF=

Sedentaria: 1.00

Baja actividad: 1.12

Moderada actividad: 1.27

Gran actividad: 1.45

Una mujer de 87 años de edad con un peso de 72 kg y 1.58 cm de talla, acude a la unidad geriátrica con dolor articular en la rodilla, el médico considera que el sobrepeso de la paciente puede constituir un factor contribuyente en la sintomatología presentada, por lo que la manda con la nutrióloga de la unidad, quien calcula su gasto energético total con la fórmula del **Instituto de Medicina** para comenzar con un plan de alimentación.

$$\text{GET: } 354.1 - (6.91 \times 87 \text{ años}) + \text{AF} \times (9.36 \times 62 \text{ kg}) + (726 \times 1.58 \text{ m}) = 1,480.33 \text{ Kcal}$$

#### **Ecuación de Harris-Benedict corregida**

Hombres:  $\text{GEB: } 88.362 + (13.397 \times \text{peso kg}) + (4.799 \times \text{talla cm}) - (5.677 \times \text{edad años})$

Mujeres:  $\text{GEB: } 447.593 + (9.247 \times \text{peso kg}) + (3.098 \times \text{talla cm}) - (4.330 \times \text{edad años})$

Se presenta una mujer de 65 años de edad, con un peso de 54 kg y 1.64 cm de talla quien ha sido recientemente diagnosticada con DM II, buscando guía alimentaria ya que refiere no sabe qué ni cuánto comer, por lo que se le presenta una lista de alimentos sugeridos y se calcula su gasto energético total con la fórmula de **Harris-Benedict** con la intención de tener una referencia en cuanto a la cantidad calórica requerida por la paciente.

$$\text{GEB: } 447.593 + (9.247 \times 54 \text{ kg}) + (3.098 \times 164 \text{ cm}) - (4.330 \times 65 \text{ años}) = 1,173.553 \text{ Kcal}$$

### 6.1.3 Ecuación de Mifflin

Fórmula validada hasta los 80 años

Hombres:  $(10 \times \text{peso kg}) + (6.25 \times \text{talla cm}) - (5 \times \text{edad años}) - 161$

Mujeres:  $(10 \times \text{peso kg}) + (6.25 \times \text{talla cm}) - (5 \times \text{edad años}) + 5$

Hombre de 60 años de edad, con un peso de 88 kg y 1.84 cm de talla acude a seguimiento de consulta nutricional, presenta una pérdida de peso significativa respecto al peso registrado en su última consulta, sin embargo, refiere estar alimentándose de la misma manera, se hace un recordatorio de 24 horas para compararlo con el de la última cita, así como con las Kcal de gasto energético total requeridas según la fórmula de **Mifflin**.

$$(10 \times 88 \text{ kg}) + (6.25 \times 184 \text{ cm}) - (5 \times 60 \text{ años}) - 161 = 1,569 \text{ Kcal}$$

## 6.2 Macronutrientes

### 6.2.1 Carbohidratos

Debido a que la tolerancia a los carbohidratos disminuye con la edad, estos se deben de obtener por medio de carbohidratos de tipo complejo. En México, al menos un 15% de la población mayor de 60 años presenta intolerancia a los carbohidratos. La ingesta diaria de carbohidratos recomendada por el Instituto de

Medicina es de 45%-60% de las calorías totales, en su mayoría de tipo complejo, de las calorías diarias totales en el adulto mayor. La restricción del consumo de carbohidratos simples representa grandes beneficios para los pacientes con diabetes, así como un medio de prevención para la adquisición de la misma. La conversión de carbohidratos complejos a glucosa dentro de nuestro cuerpo toma tiempo, por lo que se les consideran de absorción lenta. Podemos encontrar este tipo de carbohidrato en granos y cereales integrales, verduras, legumbres, entre otras.

### 6.2.2 Proteína

Las proteínas toman un papel muy importante ya que contribuyen en la compensación de la pérdida de tejido corporal magro, común a esta edad; así como en la defensa contra las infecciones y el mantenimiento de la masa ósea. Según diversos estudios Campbell et al (1994), Beaufrère et al (2000) y Bauer et al (2013), la recomendación de proteína diaria entre los  $0.8 \pm 1.2$  g/kg/día para la mantención de un balance nitrogenado positivo, estas recomendaciones resultan ser mayores a los 0.6 g/kg/día referidos por la *Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation*. El consumo al día debe de ser de aproximadamente 60 g de proteína los cuales deben ser distribuidos en tres comidas, en donde el contenido de aminoácidos esenciales sea mínimo de 5-8 gramos por comida para que pueda llegar a tener los efectos anabólicos necesarios en los ancianos. La deficiencia de proteína se ha visto asociada a un incremento de sarcopenia y osteoporosis ya que aumenta los niveles de IGF-1 y de citoquinas inflamatorias reduciendo la masa ósea, y aumentando la reabsorción.

Es importante tomar en cuenta que los requerimientos de proteína tienden a aumentar en pacientes que sufrieron algún evento traumático, que presentan fiebre, enfermedades malabsortivas o que han sido sometidos a una cirugía.

### 6.2.3 Lípidos

Los lípidos representan una de las principales fuentes de energía para el cuerpo; en específico, se ha encontrado que los ácidos grasos esenciales son importantes y tienen una participación en la síntesis de prostaglandinas y fosfolípidos de la membrana celular. Con la edad, tanto los niveles hormonales como la respuesta a dichas hormonas, disminuyen de manera natural; según un artículo publicado por el *Hormone and Metabolic Research Journal*, una dieta rica en Omega 3 aumentó la respuesta endocrina de seis hombres y seis mujeres mayores de 60 años, mientras que, en otra publicación, la ingesta de este se relaciona con decremento en la pérdida de la memoria y la función cognitiva. El consumo de lípidos no debe de ser menor al 20%, sin embargo, no mayor al 30%; por otra parte, un 3% de la ingesta calórica total es suficiente para cubrir los IDR de ácidos grasos esenciales. Hay que tener cuidado ya que un consumo elevado de grasas y colesterol es considerado como un factor de riesgo para obesidad y enfermedades cardiovasculares en especial en personas diagnosticadas con diabetes tipo 2.

## 6.3 Micronutrientes

La ingesta diaria recomendada (IDR) de micronutrientes para el adulto mayor es similar a aquella para el adulto más joven con excepción del calcio y la vitamina D. Para los hombres, la ingesta de calcio aumenta a 1,200 mg/dL a partir de los 70 años. La IDR de calcio para mujeres también es 1,200 mg/d, pero el aumento ocurre a partir de los 50 años debido al riesgo de osteoporosis asociado a la menopausia. La IDR de vitamina D (colecalfierol) aumenta a 20 µg/d a partir de los 70 años tanto en hombres como en mujeres. Aunque las IDR's se

mantiene prácticamente igual, según encuestas poblacionales, los adultos mayores generalmente consumen el 50% de la IDR de la mayoría de los micronutrientes. Los micronutrientes más deficientes en esta población son vitamina C, D, E, B12, B1, B9, calcio, magnesio y zinc. Es recomendable la suplementación de un multivitamínico libre de hierro para cubrir la ingesta diaria recomendada bajo prescripción del médico o nutriólogo para evitar el riesgo de toxicidad.

## 6.4 Agua

**E**l requerimiento de agua no cambia con la edad, sin embargo, los adultos mayores tienen dificultad para regular la ingesta de agua y son más propensos a la deshidratación, especialmente si tienen alguna discapacidad física o cognitiva. Dentro de los cambios fisiológicos relacionados a la ingesta de agua, está la respuesta disminuida al estímulo de la sed y demora para corregir la osmolaridad aumentada, así como una capacidad renal disminuida para concentrar la orina ante el aumento de la concentración de vasopresina. La ingesta de agua también puede estar alterada por problemas de incontinencia urinaria o micción frecuente. El requerimiento de agua ideal es de 30 mL/kg de peso o 1 mL/kcal ingerida.

## 6.5 Fibra

**L**a fibra es considerada como un tipo de carbohidrato complejo no digerible que favorece múltiples efectos fisiológicos en los adultos mayores, tales como actuar de laxante natural, ayudando a prevenir la constipación, la diverticulosis, diverticulitis, diabetes y dislipidemia. Algunos estudios tanto clínicos como epi-

demiológicos señalan que existe una relación entre altos consumos de fibra y la disminución de los niveles de colesterol interviniendo en el control de enfermedades cardiovasculares y cáncer. De igual manera, ayuda a reducir el riesgo de obesidad y diabetes tipo 2. De acuerdo con la NHANES 2003-2004 publicada por la CDC hay un consumo insuficiente de fibra en los adultos mayores a 70 años; los hombres consumen tan solo el 50% de la fibra recomendada que es de 30 a 35 g/día, mientras que las mujeres consumen alrededor del 67% de los 21 g/día recomendados. La fibra la podemos encontrar en cuatro de los niveles de la pirámide alimentaria modificada para los adultos mayores (Lichtenstein, 2008); incluyendo granos enteros, frutas, verduras y legumbres. Es importante complementar el consumo de fibra con una buena hidratación para lograr contribuir en la obtención de una función intestinal normal. De no consumirse, es importante implementar la fibra gradualmente, por el contrario, se pueden llegar a presentar diarreas, cólicos, flatulencias y estreñimiento.

## 6.6 Recomendaciones especiales para cambios fisiológicos

### 6.6.1 Pérdida de masa magra

- Tomar tres vasos de leche descremada deslactosada durante el día. Si no hay tolerancia a la leche puede probar con pequeñas cantidades de yogurt.
- Agregar caseinato o proteínas en polvo a sopas, cremas, batidos, etc.

### 6.6.2 *Pérdida de piezas dentales*

- Comidas en papillas.
- Suplementos poliméricos.
- Alimentos de consistencia blanda.
- Anorexia.
- Comidas pequeñas y frecuentes.
- Suplementos multivitamínicos.
- No tomar agua en los tiempos de comida.

### 6.6.3 *Pérdida de masa ósea*

Aumentar consumo de lácteos, verduras verdes, frijoles de soya, frutos secos, semillas y pescado.

### 6.6.4 *Estreñimiento*

- Aumentar consumo de frutas y verduras como nopal, ciruela, papaya, naranja.
- Aumentar consumo de agua.
- Aumentar consumo de cereales integrales como avena.
- Promover actividad física.

### 6.6.5 Cambios en el sentido del gusto

- Incrementar sabor con especias y condimentos como limón, hierbas, azúcar o vino.
- Servir alimentos de forma atractiva con equilibrio de olores y texturas.
- Usar utensilios plásticos cuando el sabor metálico es un problema.
- Recurrir a extremos de temperatura de los alimentos para estimular el gusto.
- Comer trozos de piña entre comidas para cambiar y estimular el sentido del gusto.

### 6.6.6 Pérdida de función renal

Añadir sabor a los alimentos con especias y hierbas en lugar de sal, implementar consumo de comidas empacadas bajas en sodio.

### 6.6.7 Xerostomía

- Tomar varios sorbos de agua antes de deglutir.
- Lavarse la boca cada 2 a 4 horas.
- 2 a 3 litros de agua.
- Chupar dulces sin azúcar.

- Saliva artificial.
- Labial humectante o vaselina.
- Poner purés, *gravys*, salsas para agregar humedad a los alimentos.

### 6.6.8 Anorexia

Pide al médico que sugiera otras opciones si el medicamento administrado afecta el apetito del paciente o cambia sus deseos de comer. Ofrezca porciones pequeñas de alimento por horario de comida.

### 6.6.9 Disminución en la absorción intestinal

Consume alimentos fortificados con vitamina B12, hierro y calcio.

## 6.7 Grupos de alimentos para el adulto sano

**E**n esta edad es común que se presenten deficiencias nutricias, en particular anemia (por carencia de hierro, ácido fólico o vitamina B12) u osteoporosis (por falta de calcio, vitamina D o disminución en su absorción). Estas enfermedades se previenen o controlan en gran medida a través de la alimentación por lo que cuidar el consumo recomendado de cada grupo de alimentos dentro de una dieta variada es básico dentro del plan nutricional.

Alimentos	Número de porciones		
	1500 kcal	1600 kcal	1700 kcal
Verduras	3	3	3
Frutas	2	2	2
Cereales	6	7	7.5
Leguminosas	1.5	1.5	1.5
Alimentos de origen animal	1.5	2	2.5
Leche y yogurth descremados	2	2	2
Agua simple	3 a 8 vasos al día		
Azúcares	2	2	2
Grasas	4	4	4

Tabla 6.1 Porciones sugeridas para mayores de 60 años (Guías alimentarias y de actividad física. Academia Nacional de Medicina. México 2015)

Es importante mencionar que los cereales deberán procurarse integrales y granos enteros, los alimentos de origen animal preferirse bajos en grasa al igual que la leche, el yogurt y los quesos. El consumo de azúcar no debe exceder del 10% de las calorías al día y si se puede evitar sería preferible.

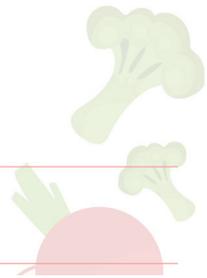
### 6.8 Ejemplos de menú 1500 kcal

**Desayuno**

- 1 taza de papaya
- ½ taza de frijoles de la olla con 40 gr de queso fresco
- 2 tortillas
- ¼ de aguacate en rebanadas
- Salsa de tomate hecha en casa

**Colación 1**

- 1 taza de piña madura con canela
- Agua natural



**Comida**

1 taza de crema de alubias  
75 gr de pollo deshebrado con salsa de poblano  
½ taza de arroz integral o 2 tortillas  
1 zanahoria en tiras salteada a las finas hierbas

**Colación 2**

Agua natural  
¾ de taza de yogurth descremado  
10 nueces

**Cena**

1 taza de leche descremada  
½ taza de avena  
2 cditas de miel de abeja  
10 almendras fileteadas



## Referencias

- Bauer J, Biolo G, Cederholm T, Cesari M, Cruz-Jentoft AJ, Morley JE, et al. (2013). Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: A position paper from the prot-age study group. *J Am Med Dir Assoc* [Internet]. *Elsevier Ltd*; 14(8):542–59. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2013.05.021>
- Beaufrère B, Castaneda C, de Groot L, Kurpad a, Roberts S, Tessari P. (2000). Report of the IDECG Working Group on energy and macronutrient metabolism and requirements of the elderly. *Eur J Clin Nutr* [Internet]. 54:S162–3. Recuperado de <http://www.nature.com/doi-finder/10.1038/sj.ejcn.1601040>
- Campbell WW, Crim MC, Dallal GE, Young VR, Evans WJ. (1994). Increased protein requirements in elderly people: new data and retrospective reassessments. *Am J Clin Nutr*. 60(4):501–9.
- Chernoff, R. (2001). Nutrition and health promotion in older adults. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci* [Internet]. 56(SPEC. ISS. 2):47–53. Recuperado de <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=e-med5&NEWS=N&AN=2001415716>
- Cho, SS, et al. (2013). Consumption of cereal fiber, mixtures of whole grains and bran, and whole grains and risk reduction in type 2 diabetes, obesity, and cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr*. doi: 10.3945/ajcn.113.067629
- Drenowatz C. (2012). Energy Balance and the association between energy expenditure and dietary intake. *J Behav Heal*; 1(4):315–21.

- Food and Agricultural Organization. (2001). Human energy requirements: Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. FAO Food Nutr Tech Rep Ser [Internet]. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/007/y5686e/y5686e08.htm>
- Houston DK, Ding J, Lee JS, Garcia M, Kanaya a. M, Tylavsky F a., et al. (2011). Dietary fat and cholesterol and risk of cardiovascular disease in older adults: The Health ABC Study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* [Internet]. *Elsevier Ltd*; 2011;21(6):430–7. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.numecd.2009.11.007>
- Lerman Garber I, Rosales Calderón M. (2010). Cambios en la tolerancia a la glucosa en el anciano. *Rev Investig clínica* [Internet]. 62(4):312–7. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4383013&info=resumen&idioma=SPA>
- Lichtenstein AH, Rasmussen H, Yu WW, Epstein SR, Russell RM. (2008). Modified MyPyramid for Older Adults. *J Nutr*. 138(1):5–11.
- Mahan, L., Krause, M., & Raymond, J. (2017). *Krause dietoterapia*. Barcelona: Elsevier.
- Malaguarnera M, Vacante M, Condorelli G, Leggio F, Di Rosa M, Motta M, et al. (2013). Probiotics and prebiotics in the management of constipation in the elderly. *Acta Medica Mediterr* [Internet]. 29(791):791–8. Recuperado de [http://www.actamedicamediterranea.com/medica/2013/med2013\\_pag-791-798.pdf](http://www.actamedicamediterranea.com/medica/2013/med2013_pag-791-798.pdf)
- Olveira Fuster, G., & Gonzalo Marín, M. (2007). Actualización en requerimientos nutricionales. *Endocrinología y Nutrición*, 54, 17-29. doi: 10.1016/s1575-0922(07)71523-1

- Roza a M, Shizgal HM. (1984). The Harris Benedict energy requirements equation reevaluated: resting and the body cell mass<sup>13</sup>. *Am J Clin Nutr.* 40(July):168–82.
- Sullivan D, Johnson L. (2009). *Geriatric Medicine and Gerontology: Nutrition and Aging*. 6th ed. McGraw Hill; 2009. Ch. 38 p.
- Tsitouras PD, Gucciardo F, Salbe D, Heward C, Harman SM. (2008). High omega-3 fat intake improves insulin sensitivity and reduces CRP and IL6, but does not affect other endocrine axes in healthy older adults. *Horm Metab Res* [Internet]. 40(3):199–205. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18348080>
- U.S. Department of Health and Human Services and U.S. Department of Agriculture. (2015). 2015 – 2020 Dietary Guidelines for Americans. 8th Edition. Recuperado de <https://health.gov/our-work/food-and-nutrition/2015-2020-dietary-guidelines/>.
- Vasiljevi N, Radakovi S, Radjen S, Marmut Z. (2010). New nutrition recommendations for healthy aging. *Military-medical and pharmaceutical review* 329–32.
- Waitzberg DL, Garla P. (2014). Contribución de los Ácidos Grasos Omega-3 para la Memoria y la Función Cognitiva. *Nutr Hosp.* 30(3):467–77.
- Yukawa, M. (2004). *Geriatrics: Defining Adequate Nutrition for Older Adults*. Lange







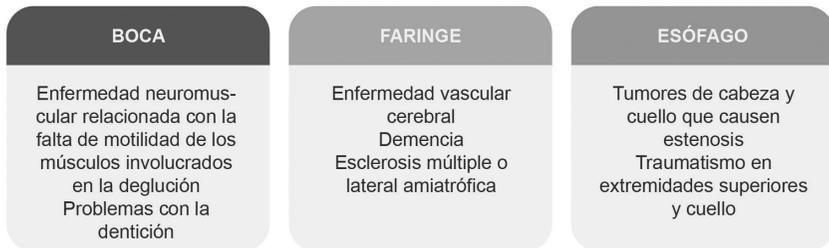
## Capítulo 7. Prescripción nutricional en el adulto mayor

**Mtra. Mariana Cecilia Orellana Haro, Lic. Arturo Gibran Ramírez Ramos y Lic. Sandra Garnés Rancurello**

**E**n el paciente geriátrico debemos garantizar la ingesta adecuada de nutrientes, y a su vez, la vía de administración que más facilita la deglución y absorción de los alimentos, ya que, de forma natural con el aumento de la edad, la fisiología de la deglución se modifica por la reducción de la masa muscular, reducción en la elasticidad del tejido conectivo, lo que da como consecuencia reducción de la fuerza y del movimiento.

Además de la disfagia orofaríngea, el adulto mayor puede cursar por otras afecciones que pueden dificultar el proceso de la alimentación, tales como alteraciones del tubo digestivo, la polifarmacia, problemas odontológicos, sobrepeso y obesidad, anorexia y depresión.

La disfagia se caracteriza por ser una afección de la deglución, proceso que se da en tres sitios y cuya alteración puede darse afectar en uno o en todos ellos: boca, faringe y esófago.



*Gráfico 7.1* Problemas relacionados con la disfagia en los distintos sitios de la deglución

Abordar el tema de prescripción nutricional en el adulto mayor, específicamente en la disfagia, resulta importante ya que es

un síndrome muy frecuente en este grupo etario causado especialmente de enfermedades neurodegenerativas y vasculares cerebrales como la demencia, cuyas fases más avanzadas se acompañan de degluciones constantes que demandan una modificación en la consistencia de la dieta o en el método de alimentación. Además, que la disfagia tiene una vinculación directa con la desnutrición y sus comorbilidades (inmunodepresión, mala cicatrización, sarcopenia, sobrepeso y obesidad), lo cual compromete la calidad de vida y la movilidad del individuo.

## 7.1 Vía de administración

### 7.1.1 Vía oral

La vía oral es el acceso más fisiológico para alimentar a los pacientes, consiste en introducir alimentos por la boca hacia el tubo digestivo y su propósito es cubrir las necesidades nutricionales, generando, de preferencia, placer al comer.

Dependiendo de las condiciones orofaríngeas del paciente, se elige la consistencia más apta de los alimentos que puede variar de presentaciones líquidas, en papilla o sólidas con consistencia suave. Esta modificación en la textura de la dieta ha demostrado en pacientes ambulatorios una mejora en los indicadores antropométricos como: peso corporal, masa magra, masa grasa, además de aumentar marcadores bioquímicos y psicológicos como mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Para la iniciación segura de una dieta vía oral después de un periodo de alimentación por sonda, por catéter o en pacientes con riesgo de disfagia, lo ideal es hacer una prueba de deglución previa a la indicación de la vía oral.

Esta prueba busca identificar el riesgo de aspiración y consiste en que el paciente tome de una taza con o sin popote, de manera asistida o solo, 15 ml de agua de forma ininterrumpida.

Los criterios para determinar que el paciente no puede iniciar la vía oral son:

- No puede terminar el contenido total del contenido de agua.
- Interrumpe la toma de líquidos.
- Tose durante la toma o inmediatamente después de esta.

### *Dieta líquida*

Consiste en la presentación de alimentos en forma líquida, dando similitud al agua, con la finalidad de que el bocado sea más fácil y seguro de ingerir.

Se divide en dos tipos:

- Líquidos claros:** recomendada para períodos cortos en el preoperatorio y posoperatorio, afecciones agudas, estados inflamatorios del tubo digestivo o dificultad al tragar. Los alimentos permitidos son infusiones, jugos diluidos con agua pura, gelatinas y consomés.
- Líquidos generales:** ideal para patologías como estenosis esofágica, acalasia, cáncer de esófago terminal, parálisis facial, ausencia de dientes, síndrome pilórico. Los alimentos permitidos son prácticamente todos aquellos que puedan molerse y obtener una consistencia líquida.

La principal desventaja de estas dietas, sobre todo en las dietas de líquidos claros, es que pueden representar una priva-

ción de energía, contenido de macronutrientes y micronutrientes, sin embargo, ante la presencia de demencia, anorexia y apraxia donde los ancianos no consumen el total de la dieta, el empleo de suplementos alimenticios en forma líquida por vía oral ayuda a mejorar el suministro de energía y nutrientes.

Es así como esta dieta tiene varias aplicaciones en la práctica clínica: disfagia, anorexia, alimentación por sonda o estoma, en el pre y posoperatorio.

La disfagia orgánica se produce principalmente por estenosis esofágica (benigna o maligna) o falta de dentición; en ambos casos los alimentos sólidos son difíciles de pasar y por ello, la dieta líquida representa beneficios para introducir alimentos a través de la vía orofaríngea.

Por otra parte, en la disfagia funcional, que se debe a disfunciones motoras del esófago, la dieta líquida podría generar problemas ya que el bolo viaja demasiado rápido de la boca a la faringe y puede traer problemas con la vía aérea.

Una alternativa en la consistencia de la dieta líquida cuando el paciente aspira los líquidos con poco espesor es mejorar la consistencia utilizando miel o néctar de frutas.

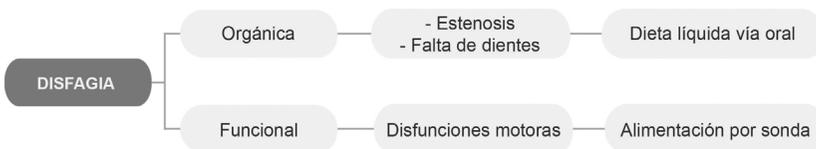


Gráfico 7.2 Elección de la alimentación en base al tipo de disfagia

### *Papilla*

La masticación de alimentos sólidos es un reto para los adultos mayores cuando se tienen problemas dentales o de debilidad

en los músculos involucrados en la masticación por lo que la indicación más acertada es presentar la comida en pequeños trozos, picada o molida en forma de puré.

La dieta puré debe, de forma ideal, evitar la masticación y producción de saliva para su proceso de deglución por lo que deben ser húmedas, cohesivas (unidas) y los suficientemente espesas para la cuchara. Los alimentos no deben ser pegajosos, granulados, secos o muy líquidos.

Existen varias consistencias que entran en esta categoría y representan una opción segura para evitar la aspiración, estas son: líquidos espesados o pudines podrían entrar dentro de esta categoría de dietas y representan una opción bastante segura para las personas con problemas de deglución ya que los alimentos viajan más lento a través del esófago.

#### *Blanda mecánica*

Para garantizar un adecuado aporte de las necesidades energéticas del adulto mayor, es necesario modificar la textura de los alimentos. Una dieta general modificada en textura nos ayuda a facilitar su masticación. Inicialmente, incluye carne molida o picada, frutas y verduras cocidas. Se pueden incluir natillas, flanes o arroz con leche, mermeladas de frutas, entre otras. Esta dieta se modifica a partir de una mayor variedad de alimentos que la dieta líquida completa para aquellos pacientes que tienen dificultad para masticar o tienen estenosis anatómica de tubo digestivo alto.

#### Indicaciones:

- Pacientes con dificultad para masticar, ya sea por su edad avanzada, debilidad postoperatoria o problemas dentales.

- Pacientes con estenosis esofágica, estenosis en otra parte del tracto digestivo.
- Antecedentes de tos o ahogamiento durante las comidas, regurgitación de alimentos o líquidos por la nariz.
- Pacientes expuestos a tratamientos de radioterapia, quimioterapia o laser.
- Pacientes que progresan desde la nutrición enteral o parenteral hacia la alimentación convencional.

Alimentos permitidos:

- Todas las bebidas, excepto las alcohólicas.
- Todas las sopas y caldos, con osmolaridad de 300 mOsm/l.
- Carnes, aves, pescados, siempre y cuando sean molidas o licuadas.
- Huevos y quesos. Aumentar la ingesta de proteínas con leche descremada.
- Cereales, excepto los de elevado contenido de fibra.
- Verduras previamente cocidas, con poca fibra y licuadas.
- Frutas frescas sin cáscara ni semillas.

#### *Dieta blanda*

En este tipo de dieta se aportan alimentos íntegros de consistencia blanda, con pocos condimentos y un contenido de fibra moderadamente bajo. Constituye una transición de la dieta líquida a la dieta correcta. No carece de nutrientes en comparación con

las recomendaciones dietéticas diarias, siempre que el paciente sea capaz de consumir cantidades adecuadas de alimentos. Se ofrecen comidas de pequeño volumen hasta que se establece la tolerancia del paciente al alimento sólido. Se debe individualizar según su diagnóstico clínico, intervención quirúrgica, apetito del paciente, tolerancia del alimento, estado nutricional previo y la capacidad de masticación y deglución.

Indicaciones: en pacientes debilitados e incapaces de consumir una dieta general o pacientes con problemas gastrointestinales leves

### *7.1.2 Vía enteral por sonda*

La terapia nutricional se utiliza en el tratamiento de muchos trastornos del sistema digestivo, por lo cual en la mayoría de los casos resulta la piedra angular del tratamiento. Frecuentemente se necesita de la terapia nutricional para restaurar el estado de salud del paciente que se encuentra comprometido por una disfunción o enfermedad.

En la atención nutricional de pacientes hospitalizados se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Valorar las necesidades del paciente de acuerdo a su enfermedad.
- Priorizar el cuidado nutricional.
- Poner en práctica el cuidado nutricional, lo que supone el aporte de nutrientes vía oral, enteral o parenteral.
- Educar al paciente en aspectos de nutrición, relacionados con su enfermedad.

- Valorar la eficacia del tratamiento.

La nutrición enteral por sonda se prefiere generalmente a la parenteral dada su relativa simplicidad, seguridad y un costo más económico, así como su capacidad de mantener la integridad de la barrera de la mucosa gástrica.

Existen varias maneras de ofrecer nutrición enteral por sonda:

- La mayoría de los pacientes toleran adecuadamente la alimentación intragástrica.
- El estómago debe ser estructural y funcionalmente capaz de actuar como un reservorio, un propulsivo y órgano digestivo.
- Idealmente el esfínter esofágico inferior debe tener tono y función adecuados para prevenir el reflujo gastroesofágico significativo.
- La motilidad intragástrica debe estar intacta, con contracción coordinada, progresión gastroduodenal normal y vaciamiento gástrico adecuado de líquidos.

Debido a que esta información normalmente no está disponible en su totalidad, se debe tomar la decisión de comenzar las comidas gástricas basándonos en su historia y evaluación clínica. El régimen de alimentación inicial debe ser dictado por el estado clínico del paciente. Un paciente en una condición estable generalmente puede iniciar con alimentación por bolos, mientras que los menos estables pueden iniciar por alimentación continua.

Aspectos a considerar:

- La tolerancia alimentaria debe ser evaluada continuamente independiente del régimen de alimentación.

- Frecuencia de heces, presencia de diarrea, distensión abdominal, excreción urinaria y vómitos.
- Monitoreo del volumen residual gástrico.

#### *Sonda nasogástrica*

Se hace referencia a nutrición enteral para el uso de complementos nutricionales orales cuando se tenga una ingestión mayor del 75% para alcanzar el requerimiento calórico, y en caso de ser menor al 75% al uso de sondas por alimentación. Cuando se inicia la alimentación enteral, se debe vigilar las alteraciones hidroelectrolíticas, especialmente la hipofosfatemia ya que se presenta con frecuencia el síndrome de realimentación.

Está indicada la alimentación por sonda nasogástrica en pacientes con riesgo de desnutrición o con desnutrición, con el soporte nutricional en el paciente hospitalizado se pueden disminuir las complicaciones y días de estancia. En pacientes que están desnutridos o en riesgo de desnutrición, se debe usar complementación con nutrición oral, para incrementar la ingestión de macro y micronutrientes, mantener o mejorar el estado nutricional y mejorar la sobrevida.

El paciente geriátrico frágil puede beneficiarse de alimentación por sonda, si su condición es estable, no se recomienda usar en pacientes terminales. Se prefiere usar las sondas de silicón o poliuretano ya que son más flexibles y menos traumáticas, con menos complicaciones mecánicas y mayor duración. No se recomienda el uso de sondas de gran calibre ya que pueden causar erosión del cartílago nasal, fístula traqueo-esofágica y sinusitis.

**Se recomienda valorar el retiro de la sonda de alimentación enteral cuando se ha alcanzado el 75% del requerimiento calórico proteico del paciente.**

*Sonda nasoyeyunal*

El uso de sonda nasogástrica o nasointestinal en adultos mayores, está indicada para nutrición enteral por un tiempo corto, menos de cuatro semanas. Las indicaciones para la colocación de una sonda de alimentación nasoyeyunal incluyen dificultades en la deglución causadas por condiciones neurológicas o traumatismo craneal, facial, obstrucción luminal en el área de cabeza y cuello, esófago o estómago por malignidad, fistulas postoperatorias en el tracto digestivo superior, estado hipercatabólico tales como paciente con enfermedades de cuidados críticos, fibrosis quística, lesión por quemadura extensa y malignidad, pacientes con desnutrición relacionada con condiciones crónicas en pacientes con ingesta oral insuficiente.

Las sondas de alimentación yeyunales se utilizan en pacientes geriátricos que no pueden tolerar la alimentación gástrica debido a gastroparesia, en los que no se puede colocar una sonda de acceso enteral gástrico debido a una alteración de la anatomía (como gastrectomía o Y de Roux), obstrucción gástrica o duodenal, cuando hay una fístula gástrica o enfermedad por reflujo gastroesofágico grave.

- La alimentación yeyunal es una alternativa en pacientes seleccionados que no toleran la alimentación gástrica o que tienen reflujo severo y un mayor riesgo de neumonía por aspiración.
- La alimentación enteral yeyunal ha sido tradicionalmente recomendada para pacientes con pancreatitis aguda severa para evitar la estimulación pancreática.

*Vía enteral por estoma*

El adulto mayor que presenta una intervención quirúrgica por estoma es la que se realiza un procedimiento que deriva un

órgano hueco hacia el exterior en un punto diferente al orificio natural. La nueva abertura creada en el procedimiento se denomina estoma. Estas derivaciones del tubo digestivo permiten salir las evacuaciones del organismo a través del segmento intestinal ostomizado el cual sobrepasa la pared abdominal, desalojándolos a través de una estoma, estas derivaciones del tubo digestivo pueden requerirse en patologías como cáncer, trauma abdominal, enfermedad inflamatoria intestinal (CUCI, Crohn), obstrucción intestinal, diverticulitis, entre otras. Los diferentes tipos de ostomias de eliminación del tubo digestivo son: Ileostomia y colostomía.

El manejo adecuado de los pacientes ostomizados puede disminuir la morbilidad de complicaciones potencialmente fatales (deshidratación, hipocalemia, hiponatremia, lesión renal aguda tipo prerrenal). Los objetivos de las recomendaciones dietéticas son: evitar la obstrucción del estoma, contribuir a la cicatrización de la herida posterior a la cirugía, disminuir la producción de gas, olores desagradables y la constipación.

**La dieta en pacientes ostomizados no es estricta, se deben introducir los alimentos poco a poco y en pequeñas cantidades. En las primeras 24 hrs a la cirugía se puede iniciar con dieta líquida que se progresa a dieta blanda. Por lo general, se inicia con una dieta baja en fibra y baja en residuos, hasta establecer una dieta normal. No introducir alimentos nuevos hasta comprobar cómo se toleran los anteriores. Se recomienda que durante el primer año de recuperación de la cirugía podrá ser necesario tomar un suplemento multivitamínico.**

En pacientes con ileostomía se debe iniciar con dieta restringida en líquidos para ayudar a la adaptación intestinal, se recomienda iniciar con volúmenes mínimos y separando los alimentos sólidos de los líquidos, tomando en cuenta que la estrategia

principal para el inicio es una dieta fraccionada con intervalos de 3 hrs entre cada comida. En las seis a ocho semanas posterior a la cirugía, debido a que el intestino se puede encontrar edematizado usualmente, se prescribe dieta blanda, baja en fibra y grasa.

Los requerimientos nutrimentales dependerán del intestino remanente, su capacidad funcional y comorbilidades, no se deben realizar restricciones dietéticas innecesarias a los pacientes ostomizados.

### *Gastrostomía*

La gastrostomía es un procedimiento quirúrgico que consiste en la creación de una fístula gástrica artificial entre la pared anterior del estómago y la pared abdominal anterior, de modo que se pueda introducir en el estómago una sonda para alimentar al paciente. Está indicada cuando la vía de acceso permanecerá por más de cuatro semanas, con integridad del tubo digestivo.

- Está indicada en paciente con alteraciones neurológicas que resultan en reflejos de mordedura ausentes o trastornos de la deglución, y neoplasia esofágica o de cabeza y cuello.
- Otros grupos de pacientes que se benefician de la colocación de gastrostomía y la alimentación enteral incluyen aquellos con malabsorción intestinal secundaria a patología del intestino delgado, tales como enfermedad de Crohn, enteritis por radiación y esclerodermia.
- Pacientes que requieren apoyo enteral suplementario, como aquellos con fibrosis quística o quemaduras significativas.

Menos comúnmente, la gastrostomía se coloca para la descompresión de la obstrucción gastrointestinal. Los pacientes con gastroparesia relacionada con la diabetes pueden beneficiarse de

la canulación de doble lumen. Un lumen descomprime el estómago, mientras que una extremidad distal se coloca más allá del ligamento de Treitz para la alimentación. Cuando no se alimenta durante el día, los dos bucles están conectados, evitando la necesidad de una bolsa de drenaje.

### *Yeyunostomía*

La yeyunostomía es un procedimiento quirúrgico consistente en la creación de una fístula gástrica artificial entre la pared anterior del yeyuno y la pared abdominal anterior, de modo que se pueda introducir en el yeyuno una sonda para alimentar al paciente.

La alimentación por sonda de yeyunostomía se recomienda para pacientes geriátricos con:

- Enfermedades pancreáticas.
- Obstrucción del tubo digestivo superior incluyendo el estómago.
- Pacientes con broncoaspiración de repetición.
- Retraso en el vaciamiento gástrico con volumen mayor de 500 ml.
- Pacientes con carcinoma de esófago o de estómago.
- Enfermedad péptica ulcerosa, obstrucción del tracto de salida gástrico tras gastroenterostomías, traumatismo gástrico, entre otros.

Una ventaja importante de la yeyunostomía en relación con la gastrostomía es la disminución del reflujo gastroesofágico y, por tanto, implica un menor riesgo de bronco aspiración.

### 7.1.3 Vía parenteral

La nutrición parenteral es una terapia implementada en 1968 por Stanley J. Dudrick en pacientes que tenían comprometido su tracto digestivo y por lo cual estaban imposibilitados de obtener los nutrientes necesarios de la dieta. Esta vía de nutrición es implementada para suministrar al organismo los requerimientos necesarios por medio de una vía intravenosa, con la finalidad de evitar la vía digestiva o complementar.

Este método nutricional es utilizado en pacientes por diferentes factores, pero en el caso de los pacientes geriátricos, suele verse más a menudo por problemas de absorción, traumatismos, cirugías, entre otros aspectos que pueden llegar a comprometer su sistema digestivo. Este método, al ser un proceso invasivo, debe de ser utilizado enteral no puede ser llevada a cabo o no es suficiente.

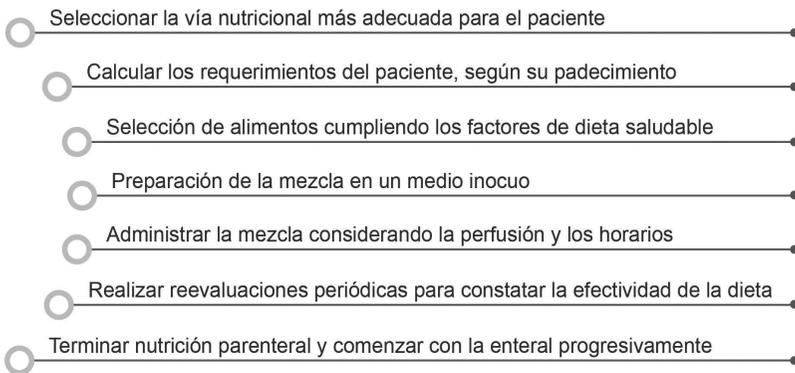


Gráfico 7.3 Proceso para la administración de una dieta parenteral

La composición de una nutrición parenteral está adaptada a los requerimientos metabólicos que presenta el paciente. Los componentes van desde macronutrientes; carbohidratos, proteínas y lípidos, hasta vitaminas y minerales que son aspectos claves en la mejoría del paciente hospitalizado. El cálculo de estos

requerimientos va a estar determinado por el gasto energético en reposo, el estado nutricional, el padecimiento, el grado de estrés metabólico y las alteraciones fisiológicas que puedan estar presentes.

Especialmente en pacientes geriátricos con nutrientes como: calcio, zinc, magnesio, selenio, hierro, ácidos grasos esenciales, complejo B, vitamina C y D ya que estos son vitales para la mejoría del paciente.

La nutrición parenteral es utilizada en pacientes geriátricos que presentan situaciones como: desnutrición severa, demencias avanzadas, enfermedades terminales entre otras.

<b>La NP es necesaria como parte de los cuidados rutinarios</b>	En pacientes que no pueden absorber nutrientes por el sistema gastrointestinal. Ej: pacientes en estrés severamente
<b>La NP es usualmente necesaria</b>	En pacientes incapacitados del sistema gastrointestinal por un corto periodo de tiempo o cirugía que lo incapacita.
<b>La NP es de valor limitado</b>	En pacientes bien nutridos, pero que no pueden utilizar su sistema gastrointestinal por menos de 7 días.
<b>La NP no debe de utilizarse</b>	En pacientes que presentan disfunción limitada del tracto gastrointestinal, por lo que la AP dura menos de 5 días.

*Gráfico 7.4* Clasificación de alimentación parenteral en cuatro grupos

Esta técnica terapéutica no está exenta de problemas, al contrario. Algunas complicaciones que pueden presentarse son: problemas mecánicos, con relación a la posición del catéter, metabólicos, por la inestabilidad en las mezclas suministradas, infecciosas por sepsis en el catéter la cual suele presentarse 24 a 48 horas después de su instalación.

Estas afecciones deben ser tomadas en consideración por el médico encargado para determinar cuál es la mejor manera de proceder. Cabe destacar que estos factores se pueden presentar en cualquier grupo de edad, por lo que esta vía de nutrición puede ser implementada de la misma manera en pacientes geriátricos.

### *Periférica*

La nutrición parenteral periférica consiste en administrar los nutrientes necesarios por medio de una vía venosa periférica con un diámetro de menor tamaño. Esta vía de nutrición tiene como condicionante la osmolaridad de la mezcla, ya que no debe de superar los 850 mOsm L y debe de tener un pH entre 6,0 - 7,4. Es considerada una vía nutricional de corta duración, ya que puede causar tromboflebitis.

El sitio de inserción del catéter es la vena basílica y cefálica, dicha nutrición proporcionada en un margen de 7 a 14 días.

### *Central*

La nutrición parenteral central consiste en administrar los nutrientes necesarios por medio de una vía venosa central que tenga un diámetro de mayor tamaño. La osmolaridad en esta mezcla nutricional supera los 900 mOsmL por lo cual su composición puede ser muy variable. Va a estar compuesta carbohidratos, lípidos y proteínas.

Los sitios de inserción del catéter son:

- Subclavia, yugular y femoral. Esta nutrición debe ser proporcionada durante un corto periodo de tiempo
- Yugular y subclavia. Esta nutrición puede ser proporcionada durante un largo periodo de tiempo

## 7.2 Tipo de alimento

**E**l tipo de alimento puede estar subdividido a partir de la conformación química de sus nutrientes y, por consiguiente, las características que va a tener el alimento.

### 7.2.1 Artesanal

La dieta artesanal o también llamada dieta casera hace referencia a una combinación de nutrientes presentados de forma licuada con las características de una dieta polimérica. Por lo general son dietas hechas con alimentos que se encuentran en la cocina diaria.

### 7.2.2 Polimérica

Estas dietas tienen como característica que son nutricionalmente completas, equilibradas, balanceadas, inocuas y variadas, la gran mayoría son isotónicas para facilitar su administración con una osmolaridad de 300 mOsm/kg de agua, y van a tener una densidad calórica entre 1 y 1.2 kcal/ml.

La dieta polimérica contiene los tres principales macronutrientes de la dieta, estamos hablando de proteínas (caseína y proteína de soja), carbohidratos (en su estructura compleja) y lípidos (triglicéridos de cadena larga y media). Estos se van a encontrar en su estructura más completa, como polímeros. Estas dietas suelen de carecer de lactosa, gluten y colesterol.

Dieta por composición	Características
Hipocalórica	Hipocalóricas (concentración calórica <1 Cal/ml)

Normocalórica	(concentración calórica=1 Cal/ml) - Con fibra soluble, insoluble o mixta
Hipercaleórica	(concentración calórica $\geq$ 1,5 Cal/ml) - Con fibra soluble, insoluble o mixta

Tabla 7.1 Características de la dieta por composición

### 7.2.3 Elemental

La dieta elemental o también llamada oligomérica está compuesta por nutrientes parcialmente hidrolizados dándoles estructuras químicas más simples para facilitar su absorción. Presenta una osmolaridad moderada de 375-480 mOsm/kg de agua y va a ser indicadas a aquellos pacientes que presentan dificultades de absorción en el tracto digestivo.

Está compuesta principalmente por proteínas (péptidos), carbohidratos (monosacáridos, disacáridos y glucosa), lípidos (triglicéridos de cadena media). Por lo general estas dietas carecen de lactosa.

## 7.3 Horarios

**M**odificar hábitos alimentarios en las personas mayores es un tanto complejo, ya que se acarrean durante años. El cambio debe ser gradual, para que el incumplimiento de las prescripciones dietéticas no sea una constante.

Se considerará cada caso en particular teniéndose en cuenta:

- Los ancianos suelen cumplir de manera estricta las indicaciones de los profesionales de la nutrición que retiran definitivamente de la dieta algunos alimentos.

- Influyen también en este punto las creencias populares arraigadas de generación en generación (ejemplos: la carne produce dolores, la sal es mala, el huevo hace mal al hígado, por mencionar algunos).
- Valorar el estado psicológico de cada paciente, el grado de dependencia y el apoyo familiar que recibe.
- Considerar si en el medio en que vive se pueden adquirir los alimentos indicados, lo complejo de la preparación y las condiciones económicas para adquirirlos.

Para los adultos mayores, la hora de la comida se puede transformar en uno de los momentos de máximo placer del día. Así como es habitual que los ancianos nunca se sientan del todo satisfechos por su movimiento intestinal, también lo es que las comidas diarias generan quejas.

Una alimentación variada y saludable garantiza que el adulto mayor tenga una mejor calidad de vida, por lo tanto, es importante que cumplan con los siguientes tiempos de alimentación, que varían de 5 a 6 veces al día: desayuno, colación matutina, comida, colación vespertina, cena y merienda nocturna en caso de padecer diabetes.

Alimentación saludable del adulto mayor incluye:

- Preparar los alimentos en formas variadas y atractivas, tomando en cuenta la combinación de colores, olores y sabores, así como vigilar la temperatura.
- Procurar que la persona adulta mayor consuma sus alimentos acompañada de la familia o el cuidador.
- Preparar carnes suaves, cortadas en trozos o molidas, con salsas.

- Utilizar condimentos naturales, como ajo, cilantro, chile dulce, cebolla, apio, tomillo, orégano, albahaca, entre otros.
- Preparar con frecuencia las comidas preferidas por la persona adulta mayor.
- Evitar que consuma alimentos muy dulces, grasosos o irritantes.

## Referencias

- Akbulut, G. (2011). Nutrition in stoma patients: a practical view of dietary therapy. *International Journal of hematology and oncology* 21(1): 61-66.
- ASPEN Clinical Guidelines. (2009). Guidelines for the provision and assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient. *JPEN* 33(3): 277-216.
- Azzopardi, N., Ellul, P. (2011). Proton pump inhibitors in the management of tachypnea following panproctocolectomy: a case of high output ileostomy. *Case Rep Gastroenterol* 5: 212-6.
- Canicoba, M., Salinas, S., Zwenger, Y. (s.f). ¿Cómo seleccionar una fórmula para Nutrición Enteral en pacientes adultos? Datos del Paciente Datos de la Fórmula. *Asoc Argentina Nutr Enter y Parenter*.
- Celaya, S. (2001). Vías de acceso en nutrición enteral (Vol. XII). Sant Cugat del Vallés: Multimédica.
- Celaya, S. (2004). Nutrición parenteral. *Soporte Nutr en el paciente oncológico*.12:162-174. doi:10.1016/B978-84-458-1567-0.50266-6
- Cober, M.P., Robinson, D., Adams, S., et al. (Mayo 2015). Definition of Terms, Style, and Conventions Used in A.S.P. E.N. Board of Directors – Approved Documents. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, ASPEN 1-21.
- De Luis D.A., Aller R, Izaola O. (2014). Modified texture diet and useful in patients with nutritional risk. *Nutr Hosp* 751–9. Recuperado de: <http://www.scopus.com/>

inward/record.url?eid=2-s2.0-84897954052&partnerID=tZOtx3yl

De Luis D.A., Izaola O., Prieto R., Mateos M., Aller R., Cabezas G, et al. (2009). Effect of texture modified diets in elderly ambulatory patients. *Nutr Hosp* 87–92.

Di Bartolomeo, A.E., Chapman, M.J., V Zaknic A, et al. (2012). Comparative effects on glucose absorption of intragastric and post-pyloric nutrient delivery in the critically ill. *Crit Care* 16:R167.

Doughty, D.B., Landmann, G., Weiser, M., Duda, R.B. Management of patient with a colostomy or ileostomy. Recuperado de [http://www.uptodate.com/contents/management-of-patient-with-a-colostomy-or-ileostomy?source=search\\_result&search=ileostomy&selectedTitle=1%7E75](http://www.uptodate.com/contents/management-of-patient-with-a-colostomy-or-ileostomy?source=search_result&search=ileostomy&selectedTitle=1%7E75)

Given, M., Hanson, J., and Lee, M. (2005). Interventional radiology techniques for provision of enteral feeding. *Cardiovasc Intervent Radiol* 28: pp. 692-703.

Gómez-Busto F, Andía Muñoz V, Sarabia M, Ruiz de Alegría L, González de Viñaspre I, López-Molina N, et al. (2011). Suplementos nutricionales gelatinizados: Una alternativa válida para la disfagia. *Nutr Hosp* 775–83.

Hartl, W.H., Jauch, K.W., Parhofer, K., Rittler, P. (2009). Complications and monitoring - Guidelines on Parenteral Nutrition, Chapter 11. *Ger Med Sci.* 7:1-12. doi:10.3205/000076

Jiyong, J., Tiancha, H., Huiqin, W., Jingfen, J. (2013). Effect of gastric versus post-pyloric feeding on the incidence of

pneumonia in critically ill patients: observations from traditional and Bayesian random-effects meta-analysis. *Clin Nutr* 32:8.

Johansen N., Kondrup J., Munk L, et al. (2004). Effect of nutritional support on clinical outcome in patients at nutritional risk. *Clinical Nutrition* 23: 539-550.

Leder, S.B., Judson, B.L., Sliwinski, E., Madson, L. (2013). Promoting safe Swallowing when puree is swallowed without aspiration but thin liquid is aspirated: Nectar is enough. *Dysphagia* 28(1):58–62.

Leder, S.B., Suiter, D.M., Warner, H.L., Acton, L.M., Siegel, M.D. (2012). Safe initiation of oral diets in hospitalized patients based on passing a 3-ounce (90 cc) water swallow challenge protocol. *QJM* 105(3):257–63.

Mohajeri, M.H., Troesch, B., Weber, P. (2015). Inadequate supply of vitamins and DHA in the elderly: Implications for brain aging and Alzheimer-type dementia. *Elsevier Inc.* 31(2):261–75. Recuperado de <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0899900714003396>

Montejo J, Urgelés J. (2013). Nutrición parenteral central o periférica. *Rev Cuerpo Médico*.13 Recuperado de [www.frensenius-kabi.es/pdf/nutri\\_info/Nutri\\_Info\\_07.pdf](http://www.frensenius-kabi.es/pdf/nutri_info/Nutri_Info_07.pdf)

Nutrición del adulto mayor, horarios de comida y recomendaciones. (2017). Recuperado de [www.incap.int/index.php/es/.../doc.../595-7-alimentacion-del-adulto-mayor-pdf](http://www.incap.int/index.php/es/.../doc.../595-7-alimentacion-del-adulto-mayor-pdf)

Pallàs, M.C. (2002). Importancia de la Nutrición en la Persona de Edad Avanzada. *Novartis Consum Heal SA.* 35. Recuperado de <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/>

rehabilitacion/importancia\_de\_la\_nutricion\_en\_la\_tercera\_edad.pdf

- Román, Y. (2014). Calidad de la atención de enfermería en los servicios quirúrgicos del Hospital Clínicoquirúrgico Docente “Dr. Joaquín Castillo Duany”. *Medisan* vol. 18 (10):1600–10.
- Staun, M., Pironi, L., Bozzetti, F., et al. (2009). ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Home Parenteral Nutrition (HPN) in adult patients. *Clin Nutr.* 28(4):467-479. doi:10.1016/j.clnu.2009.04.001
- Steele, C.M., Alsanei, W.A., Ayanikalath, S., Barbon, C.E.A., Chen, J., Cichero, J.A.Y., et al. (2015). The Influence of Food Texture and Liquid Consistency Modification on Swallowing Physiology and Function: A Systematic Review. *Dysphagia* 30(1):2–26. Recuperado de <http://link.springer.com/10.1007/s00455-014-9578-x>
- Suárez, S. (2017). Nutrición específica. *Elsevier*.
- Sura L, Madhavan A, Carnaby G, Crary MA. (Julio de 2012). Dysphagia in the elderly: Management and nutritional considerations. *Clin Interv Aging* 287–98.
- Thomson, A (2008). The Enteral vs Parenteral Nutrition Debate Revisited. *J Parenter Enteral Nutr.* 32: 474-81.
- Vigano, C et al. (2011). Variation in the Energy and Macro-nutrient Contents of Texture Modified Hospital Diets. *Rev Chil Nutr.* 38(10):451–7.
- Volkert, D., Berner, Y.N., Berry, E., Cederholm, T., Coti Bertrand P., Milne, A., Palmblad, J., Schneider, S., Sobotka, L., Stanga Z. (2006). Guidelines on Enteral Nutrition:

Geriatrics. European Society for Enteral and Parenteral Nutrition (ESPEN). *Clin Nutr.*25(2):330-60.

Wollman B, D'Agostino H, Walus-Wigle J, et al. (1995). Radiologic, endoscopic, and surgical gastrostomy: an institutional evaluation and meta-analysis of the literature. *Radiology* 197: pp. 699-704.

Zeki, S., Culkin, A., Gabe, S., et al. (2011). Refeeding hypophosphataemia is more common in enteral than parenteral feeding in adult in patients. *Clinical Nutrition* 30: 365-368.





## Capítulo 8. Prescripción del ejercicio en el adulto mayor

**Mtro. José de Jesús Pérez León**

### 8.1 Adulto mayor y ejercicio

**E**l transcurrir entre la juventud y senectud puede compararse con el transcurrir de un día entero, el día comienza con el brillo del sol y va tornando en calma hasta el anochecer, guardando toda proporción, el ser humano incrementa el vigor en la juventud hasta reducir el ritmo físico y guardar la calma en la senectud. Lo anterior denota que la condición del envejecimiento es biológica per se, es una condición donde hay una reducción de actividad celular y metabólica en general, así como lo es la noche al día en el ritmo circadiano.

Este capítulo centra su atención en el fenómeno biológico del adulto mayor frente a las adaptaciones agudas y crónicas ante el ejercicio, entendido este último como una programación de actividad física dentro del estilo de vida con el objetivo de conservar la vitalidad y mejorar los indicadores de salud; de igual forma, se introduce a la valoración diagnóstica y la prescripción de ejercicio con fines de activación metabólica, mejorar la salud mineral ósea, evitar la pérdida de la masa muscular, mejorar la fuerza y la movilidad, así como preservar la respuesta neuromuscular en el adulto mayor.

Actualmente existe el consenso internacional de que la vida adulta madura tiene un punto de flexión a los 60 años o 65 años en México, este punto de cambio generacional lo conocemos como adulto mayor o senectud, este periodo está caracterizado

por el descenso acelerado en la tasa de reproducción celular en órganos y sistemas, cambios en el metabolismo energético, descenso en las reservas metabólicas, pérdida de la flexibilidad de tejido arterial, reducción de la masa muscular, reducción de la masa ósea y encefálica, entre otras. Es importante mencionar que la edad biológica en el adulto mayor no siempre corresponde a la edad cronológica, es decir, el deterioro propio de la edad está condicionado por la genética, el estilo de vida, así como los cuidados de salud que cada individuo tiene.

Resulta importante abordar este tema debido al incremento poblacional de este grupo vulnerable, a nivel mundial, se proyecta que para el 2050 casi una cuarta parte de población tendrá más de 60 años (OMS, 2016) y actualmente del total de los adultos mayores en México 26 % tienen discapacidad y 36.1 % tiene alguna limitación (INEGI, 2015).

### *8.1.1 La actividad física y ejercicio*

Es importante documentar que la actividad física es una manifestación corporal del cuerpo, producida por la contracción del músculo esquelético que incrementa el gasto de energía sobre el nivel basal ( $1 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ) ya sea en actividad laboral, forma de transporte, tareas del hogar, participación deportiva o momentos de ocio (Bouchard, 1994; USA Department, 1996). El término actividad física también incluye al deporte, la educación física y el ejercicio, los cuales se identifican por su naturaleza competitiva, educativa y con una fuerte carga social respectivamente (Weineck, 2001; Hohmann, 2005). El ejercicio es considerado en términos de programación con objetivos claramente demarcados, requieren de la formación de un hábito, para fines de este abordaje lo consideraremos con de conservación de salud e incremento de la vitalidad. Por otro lado, el contrario de la

actividad física es la inactividad física o sedentarismo, condición que se asocia a la presencia de enfermedades crónico degenerativas en el adulto mayor (Parra 1996; Cowen 2001; Hernández, 2003; Katzmarzyk, 2006). Tanto la actividad como la inactividad física son los componentes más variables del gasto energético (Willet, 1998) y los bajos niveles de actividad resultan de la realización de tareas con muy baja demanda energética y viceversa (Olaiz, 2006).

### *8.1.2 Adaptaciones ante el ejercicio*

Los órganos y sistemas en el cuerpo humano tienen capacidad de autorregulación por el principio de homeostasia, sin embargo, ante el ejercicio, el metabolismo enciende mecanismos para conservar el equilibrio antes citado y desarrolla adaptaciones a corto (inmediato) y mediano-largo plazo (6 a 12 semanas hasta 1 año) y se conocen como adaptaciones agudas y crónicas respectivamente, este proceso ocurre en cualquier individuo independiente de la edad, sin embargo, en el adulto mayor, estos mecanismos podrían no tener la eficiencia en comparación con décadas anteriores por lo cual resulta importante considerar la carga impuesta y la conservación de la funcionalidad en la vida diaria del adulto mayor. Los mecanismos de adaptación a corto y mediano-largo plazo durante el ejercicio ocurren de forma general y coordinada en los siguientes órganos y sistemas:

- Cardiovascular y pulmonar
- Nueromuscular
- Osteo-articulares
- Metabólico y endocrino

Las adaptaciones **cardiovasculares y pulmonares** a corto plazo ante el ejercicio y la realización de tareas en la vida diaria son ajustes considerados como controlados, incluso en la fisiología de un sedentario que pudiera representar todo un reto en el primer minuto. Las adaptaciones agudas del sistema cardio-respiratorio transcurren de forma inmediata mientras se ajusta la respuesta fisiológica y pueden variar en la medida del esfuerzo realizado por el adulto mayor, así como la condición clínica previa de cada uno e incluyen: el incremento en el ritmo cardiaco y el volumen sistólico, aumento del gasto cardiaco, incremento de la diferencia arterio-venosa en el intercambio de oxígeno, incremento en el flujo de sangre, aumento en la presión sanguínea, aumento de la temperatura, incremento de la ventilación pulmonar, aumento en el consumo de oxígeno entre otros. Por otro lado, los cambios a mediano-largo plazo sugieren cambios funcionales en el músculo cardiaco que favorece la presión de llenado y eyección ventricular, de igual forma, los cambios funcionales en los músculos respiratorios favorecen la ventilación pulmonar y con ello, la capacidad vital en el adulto mayor. Otros cambios a nivel del hematocrito favorecen a la capacidad de transportar oxígeno por la hemoglobina, además de una mejora en el sistema inmunitario por el incremento en la línea linfóide de los leucocitos diferenciados. Algunos estudios confirman las ventajas de la activación física, el ejercicio y una vida más activa, tal es el caso de Díaz J. y colaboradores, quienes en el 2011 evaluaron a 100 adultos mayores de la ciudad de Arica en Chile, reporta valores del hematocrito mayores en la población activa respecto a los sedentarios tanto en hombres (44% a 41% respectivamente) como en mujeres (42% a 31% respectivamente) en el grupo de 60 a 64 años de edad, también se determinaron valores de hemoglobina significativamente mayores ( $p \leq 0.05$ ) en la población activa de mujeres (11.1 a 13.7 mg/dL sedentarias vs activas respectivamente) y hombres (12.2 a 14.0 mg/dL sedentarios vs activos respectivamente) en el grupo de 75 a 79 años de edad.

Las adaptaciones **neuromusculares** representan una unidad indivisible, debido a su retroalimentación de forma inmediata a través de las terminaciones nerviosas motoras, sensitivas y propioceptivas que permiten ajustar la respuesta contráctil de cada unidad motora, también se incrementan la actividad enzimática muscular oxidativas y glucolítica. Los cambios a medio-largo plazo incluyen: el incremento del diámetro en la sección transversal muscular, incremento en la biogénesis mitocondrial que favorece al metabolismo oxidativo de lípidos y azúcares sanguíneos, incremento de la angiogénesis para la formación de nuevos vasos que facilitan la perfusión tisular en la reparación y la nutrición del tejido muscular, mejora de la neurogénesis que previene la pérdida de la función de la motoneurona, activación de la capacidad plástica de las fibras musculares para migrar su capacidad funcional de un tipo de fibra de contracción intermedia con capacidad mixta de contracción rápida oxidativa a una fibra de contracción lenta con mayor capacidad de transportar oxígeno. En un estudio noruego publicado en el 2016 por Lohne-Seiler y colaboradores describieron la adaptación muscular y el balance en adultos mayores con diferentes niveles de actividad física entre 65 y 85 años , se incluyeron 161 sujetos ( 85 mujeres y 76 hombres), el estudio reportó que el incremento en 1000 pasos diarios se asoció positivamente con una mejora de 9.6 % de balance en un solo pie como una prueba de balance con respecto a los sujetos menos activos ( $p \leq 0.001$ ) y con una mejora del 8.9 % en la fuerza de los músculos extensores del tronco con respecto a los sujetos menos activos ( $p = 0.001$ ).

La adaptación **osteo-articular** ocurre de forma inmediata al estrés del ejercicio y la activación física al reabsorber las fuerzas compresivas mecánicas, la masa ósea, permite amortiguar los impactos debido a su naturaleza mineral y el arreglo de una estructura trabecular y compacta al mismo tiempo, los mecano-

receptores se activan en los tendones y ligamentos y resisten la tracción, las membranas sinoviales se activan y liberan líquido que lubrica y nutre de forma intra-articular al cartílago o meniscos, de igual forma, regulan la presión y la temperatura local. Las adaptaciones crónicas incluyen la mejora en la densidad y el contenido mineral óseo debido en parte a una respuesta electromecánica (actividad piezoeléctrica de los minerales) y por la activación de células óseas como los osteoblastos que favorecen el crecimiento óseo e influyen en el proceso de modelado del tejido óseo al reducir la reabsorción ósea por los osteoclastos, por otro lado, las adaptaciones que son generadas de forma indirecta al sistema osteo-articular comprenden el incremento del fluido intersticial para mantener la matriz extracelular del tejido conectivo que forma el mayor volumen del tejido y nutre a las proteínas de colágeno y los proteoglicanos que juntos confieren el comportamiento mecánico viscoelástico a los tendones y ligamentos al igual que los meniscos. Un estudio realizado por Stengel y colaboradores en 2005 en el estado libre de Baviera en Alemania, evaluó la efectividad para mantener la densidad mineral ósea en un grupo de 53 mujeres activas postmenopáusicas (4-11 años después de la menopausia), el estudio fue prospectivo a 12 meses y se asignaron de forma aleatoria a dos grupos, uno con entrenamiento de fuerza (n=28) y otro con entrenamiento de potencia (n=25), ambos fueron suplementados con Calcio y vitamina D; al inicio y al final de los doce meses se evaluó la densidad mineral ósea (DMO) en la columna lumbar, en el fémur proximal y antebrazo distal a través de absorciometría dual de rayos-X (DEXA) y también se valoró la fuerza estática máxima; después de 12 meses se observaron diferencias significativas entre grupos para la DMO en la columna lumbar ( $p < 0.05$ ) y la cadera total ( $p < 0.05$ ), el grupo con entrenamiento de potencia mantuvo la DMO en la columna lumbar ( $+0.7 \pm 2.1$  % NS) y en la cadera total ( $0.0 \pm 1.7$  % NS), el grupo con entrenamiento de fuerza perdió de

forma significativa en ambos segmentos ( columna lumbar  $-0.9 \pm 1.9 \%$   $p < 0.05$  y cadera total  $-1.2 \pm 1.5$   $p < 0.01$  ); no se observó diferencia en la fuerza máxima entre grupos, en conclusión, las evidencias demuestran que el entrenamiento de potencia es más efectivo para evitar la pérdida de masa ósea que el entrenamiento de fuerza.

La adaptación **metabólica y endocrina** ante el ejercicio es de especial interés para la salud pública debido a que algunos de los procesos energéticos, así como la función endocrina, están ligados a la presencia de enfermedades degenerativas en el adulto mayor, como son: las trigliceridemias, las hiperlipidemias, las hiperglucemias, la resistencia a la insulina, la lipotoxicidad de la grasa visceral y hepática. Sin embargo, a pesar de estas condiciones previas, los mecanismos de respuesta ante el ejercicio en el adulto mayor sugieren un beneficio para el control metabólico y la función hormonal, a pesar de su capacidad disminuida propia de la edad; a corto plazo, se incrementa la enzima AMP-activada proteína kinasa (AMPK) por el aumento del calcio intracelular al momento de hacer ejercicio, esto se asocia a la movilización de glucosa, así como activación de los transportadores de glucosa (GLUT-4) en la membrana celular no dependientes de insulina, a la vez que se movilizan las reservas de glucógeno, intramusculares y hepático principalmente, la reducción de los niveles de insulina en sangre y los incrementos de las catecolaminas (la adrenalina y noradrenalina mediados por los receptor  $\beta$ -adrenergicos) activan la lipasa sensible a hormonas (LSH) con lo cual se induce a la lipolisis de triglicéridos y la oxidación de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), lipoproteínas de baja densidad (LDL) y ácidos grasos libres. A mediano-largo plazo es indudable de los beneficios que representa esta adaptación metabólica en la reducción de los niveles de hiperglucemia y trigliceridemia, así como la reducción de lipoproteínas en san-

gre, las adaptaciones hormonales se consiguen por la reducción de la grasa visceral e incluyen la mejora en la sensibilidad de la insulina, el incremento en la concentración plasmática de adiponectina (adipoQ) cuya función mejora la oxidación de azúcares y lípidos, así como la conservación de la capa íntima del endotelio vascular, también se observa la normalización de transaminasas hepáticas por el descenso del hígado graso (esteatosis hepática por obesidad), entre otras adaptaciones metabólicas y endocrinas de interés a la salud pública. Una investigación clínica realizada en 1990 por Lönnqvist F. y colaboradores estudió los efectos de las catecolaminas sobre la lipólisis in vitro en 25 jóvenes (21 a 31 años) y 10 adultos mayores sanos no obesos (58 a 72 años), utilizaron adipocitos aislados obtenidos a partir de tejido subcutáneo abdominal; los resultados mostraron que la lipólisis basal no se vio afectada con la edad, pero la tasa de lipólisis estimulada por catecolaminas se redujo en un 50 % en los sujetos ancianos ( $p < 0.005$ ), para entender los mecanismos detrás de este fenómeno, se estimuló la lipólisis con agentes que actúan en pasos bien definidos en la cascada lipolítica desde el receptor hasta el paso final en la activación del complejo la proteína quinasas A-lipasa sensible a hormona (PKA / LHS) y se observó que las concentraciones efectivas medias de los agentes lipolíticos fueron similares en ambos grupos. En otro estudio realizado in vivo sobre los mismos individuos también demostraron una respuesta lipolítica alterada con concentraciones plasmáticas de glicerol 50 % inferiores durante el ejercicio en sujetos ancianos ( $P < 0.05$ ) a pesar de un aumento normal de noradrenalina plasmática. En conclusión, una disminución en el complejo PKA/LHS parece ser el mecanismo subyacente a una respuesta lipolítica de células grasas a estimulación de la catecolamina en pacientes de edad avanzada.

## 8.2 Valoración diagnóstica ante la práctica del ejercicio

**E**l adulto mayor, como ya sabemos, tiene un gradiente disminuido en sus capacidades físicas y, por consiguiente, tiene una respuesta disminuida también en su adaptación aguda y crónica al ejercicio, es por esto que el inicio de la actividad física en el adulto mayor no debería de ser un tema para tomar a la ligera, menos aún la práctica programada del ejercicio con fines terapéuticos o de manutención de la salud, por lo cual es pertinente que al iniciar un programa de activación realicemos una batería de evaluación clínica-médica y de capacidades funcionales. Reconocer el nivel de la actividad física global es un indicador individual (López-Alvarenga, 1999) y es clave en la identificación de riesgos y vulnerabilidad para la prescripción de ejercicio en los adultos mayores, para tal fin, recomendamos utilizar la herramienta PAL (Physical Activity Level, por sus siglas en inglés) diseñado por la Universidad Laval en Québec Canadá, esta es una herramienta para conocer la movilidad, la ocupación, el tipo de actividades recreativas o el grado de involucramiento en ejercicio y deporte que cada persona tiene. El nivel de actividad física es usado como un estándar internacional de gasto energético de la actividad física y se clasifica en: sedentario, poco activo, activo y muy activo. Este nivel de actividad física es usado en publicaciones para control de peso y combatir el sedentarismo a nivel internacional, es un instrumento validado en publicaciones científicas y para fines de este tratado nos servirá como criterio para la aplicación de las evaluaciones funcionales.

### *8.2.1 Aptitudes físicas en el adulto mayor*

Las principales aptitudes físicas, como lo son la potencia cardiorrespiratoria, la fuerza y la resistencia muscular, la flexibili-

dad músculo-tendinosa y articular, así como la coordinación son objeto de estudio en el adulto mayor. La **aptitud física** está relacionada con el nivel de actividad física de cada individuo, es decir, con las habilidades para llevar a cabo las actividades diarias con vigor y atención sin provocar fatiga (Pate, 1995; ACSM, 1999). Como decíamos en el párrafo anterior, existen cinco componentes de la aptitud física que se relacionan con la salud pública de acuerdo a la CDC (Center for Disease Control and Prevention U.S., por sus siglas en inglés). La **aptitud cardiorrespiratoria** es la habilidad relacionada con el desempeño de los sistemas cardiovascular y respiratorio principalmente en forma dinámica por periodos relativamente largos de tiempo (mayor a 2 minutos), de intensidad de moderada a vigorosa (ACSM, 2005). La **fuerza y resistencia muscular**, la fuerza, en particular, es la capacidad de contracción muscular para producir la aceleración o deformación de un cuerpo, mantenerlo inmóvil o frenar su desplazamiento (González, 1997), la resistencia es la habilidad de realizar un número repetido de contracciones, lo suficientemente prolongado para producir fatiga muscular o para mantener un porcentaje específico de contracción voluntaria máxima por un periodo prolongado de tiempo (ACSM, 2005). La **flexibilidad** es la habilidad de mover una articulación a través de su rango completo de movimiento (Wharton, 1996). La **composición corporal** se refiere a los diferentes compartimentos corporales y comúnmente, en las ciencias del ejercicio, se expresa en un modelo bi-compartimental que incluye el tejido adiposo y la masa magra (McArdle, 1996; Shen, 2007). El monitoreo y evaluación de estos componentes pueden realizarse de acuerdo a un modelo global o pueden ser valorados en forma individual, de acuerdo a los requerimientos específicos del estudio, la reproducibilidad e incluso los costos (ACSM, 2005; ACSM, 2000).

### 8.2.2 Batería de evaluación clínica y funcional *Physical Test*

Revisaremos una propuesta de valoración clínica, de la aptitud física y funcional para el adulto mayor, es importante considerar el orden de aplicación de las evaluaciones, así como los protocolos diseñados para lograr una evaluación confiable, reproducible y objetiva. Las entrevistas o anamnesis se aplican en primer orden, seguido de las evaluaciones clínico deportivo, de las de composición corporal y finalmente, de las evaluaciones de la aptitud física y funcional.

#### *Orden de aplicación de la batería Physical Test*

##### Parte I. Anamnesis

- a) Entrevista de vulnerabilidad clínica, para la estratificación de la condición de salud general.
- b) Pre- test Aplicación de Par-Q, para la estratificación de riesgo cardiovascular.
- c) Entrevista del nivel de actividad física PAL (universidad de Laval, Quebec), para identificar el nivel de actividad física.

##### Parte II. Clínico deportiva

- a) Medición de presión arterial
- b) Medición de frecuencia cardiaca en reposo
- c) Medición de frecuencia ventilatoria
- d) Medición de peso y talla
- e) Estimación de IMC
- f) Estimación de obesidad central

### Parte III. Composición corporal

- a) Marcación de segmentos
- b) Diámetros
- c) Circunferencias
- d) Perímetros
- e) Pliegues

### Parte IV. Evaluación de la aptitud física

- a) Evaluación de fuerza. Fitness Muscular Global.
- b) Evaluación de resistencia: lagartijas máximas, sentadillas durante 1 minuto, abdominales durante 1 minuto.
- c) Evaluación cardiovascular. Rockport, YMCA Step.
- d) Evaluación de flexibilidad. Sit & reach.
- e) Evaluaciones funcionales (varias).

**Entrevista de vulnerabilidad.** Entrevista directa que se comprende tres apartados: datos demográficos, médico-deportivos y clínicos. La entrevista clínica se realiza en base a la vulnerabilidad de los siguientes órganos y sistemas: sistema nervioso central, sistema cardiovascular y respiratorio, sistema inmune, sistema endocrino, sistema digestivo, metabolismo (bioquímicos, perfil de lípidos), sistema articular y muscular. Se realiza con preguntas cerradas y clasificación de 1 para afirmativo y 0 para negativo, en caso afirmativo, especificar el signo/síntoma o el diagnóstico previo. En esta herramienta se explora el pasado, los antecedentes familiares y el presente (periodo del último mes), por apartados independientes. Una vez terminada la entrevista, se valora la vulnerabilidad del evaluado en base a un índice de vulnerabilidad: muy vulnerable, vulnerable, muy vulnerable y altamente vulnerable.

**Pre test PAR-Q.** Entrevista directa para estratificación de riesgo cardiovascular con respuestas cerradas “sí” o “no”. Se aplica en forma directa y explora solo los signos y síntomas, así como diagnósticos médicos previos. La sola aparición de una respuesta denominada “sí” implica enviar a revisión médica antes de la realización de ejercicio, en caso de contestar “no” a todas las preguntas, se procede a realizar las siguientes valoraciones funcionales.

### Entrevista PAR-Q

Nombre: \_\_\_\_\_

Contestar para sí =1 para no = 0

- 1.- ¿Alguna vez tu doctor te ha dicho que tienes alguna condición cardíaca que deba ser tratada con actividad física?
- 2.- ¿Sientes dolor en el pecho cuando haces alguna actividad física?

### Entrevista PAR-Q

- 3.- ¿En el mes pasado has tenido dolor en el pecho cuando tú no estabas haciendo actividad física?
- 4.- ¿Pierdes el equilibrio a causa de mareos o has perdido la conciencia?
- 5.- ¿Has tenido algún problema de huesos o articulaciones (espalda, rodilla) que se puedan agravar con el ejercicio?
- 6.- ¿Estás bajo prescripción de algún medicamento?
- 7.- ¿Conoces alguna otra razón por la cual no deberías realizar ejercicio?

APLICAR EVALUACIÓN FÍSICA

**PAL (Physical Activity Level).** En base a un formulario de actividades se realiza un recordatorio de 24 horas que se re-

sume en una tabla codificada por tipo de actividad según el valor en MET's (Acrónimo de Metabolic Equivalent Task por sus siglas en inglés) que representa un indicador energético con valor de 3.5 ml/kg/min. La entrevista es sensible a identificar actividades diferentes cada 15 minutos, la sumatoria total se multiplica por el peso del individuo del cual resulta en el gasto energético total estimado en kcal/kg en 24 horas. Este valor es dividido entre metabolismo basal (que se obtiene de la fórmula de Harris & Benedict) del cual se obtiene un cociente denominado índice PAL que se expresa verbalmente como sedentario, poco activo, activo y muy activo.

**Medición de presión arterial y frecuencia cardiaca en reposo.** Para estas mediciones se requiere un esfigmomanómetro y un monitor pectoral de frecuencia cardiaca, se toma después de 5 minutos de reposo absoluto como mínimo. Se coloca el brazaletes en el brazo derecho y se procede a registrar la lectura. Se compara con las normativas de la American Heart Association cuya más reciente actualización en febrero del 2017 publicada en el *Annals of Internal Medicine* recomienda que personas mayores de 60 años que no han tenido historial de enfermedad cardiovascular no sean tratadas como hipertensas hasta que la presión arterial no se encuentre por arriba de 150 la sistólica y 90 la diastólica. Se calcula la presión arterial media de acuerdo a la fórmula  $TAM = PAD + ((PAS - PAD) / 3)$ , si el cociente resulta mayor a 110 se recomienda no hacer ejercicio. En caso de presentar hipertensión de primera etapa, se procede a repetir la toma en ambos brazos para verificar la resistencia periférica. En caso de no contar con datos concluyentes se solicita al evaluado realizar 10 minutos de ejercicio. Al finalizar, se repite la toma de la presión arterial en brazo derecho, en caso que la presión diastólica se encuentre en descenso con respecto a la primera toma en un rango de 10 a 20 puntos, se recomienda no realizar ejercicio de ningún tipo, en caso de incremento de 5 a 10 puntos se le

recomienda al evaluado realizar solo ejercicio cardiovascular de baja intensidad ( $< 75\%$  del máximo ritmo cardiaco), de acuerdo a la fórmula Tanaka y colaboradores  $\{208-0.7 \cdot (\text{edad})\}$ . En caso de presentar taquicardia, se recomienda suspender la actividad física y guardar reposo por 5 minutos hasta estabilizarla. Si el evaluado tiene hiperventilación se recomienda usar una bolsa de papel estraza para que compense la deuda de oxígeno. En caso de presentar Hipotensión, se recomienda recostar al evaluado para evitar un desmayo o pérdida de la posición ortostática por un periodo de 5 minutos. En cualquiera de los casos expuestos antes y si el evaluador no tiene bajo control de la situación es recomendable llamar al servicio médico de emergencias.

**Medición de frecuencia ventilatoria.** El evaluado deberá estar sentado por 5 minutos en relajación completa sin nada que limite su respiración diafragmática, eliminar cinturón o ropa ajustada. Se valora el ciclo ventilatorio por un periodo de 1 minuto, un ciclo completo incluye una inhalación y una exhalación a ritmo suave y respirando solo por la nariz, si el paciente refiere algún problema de tabique desviado o sinusitis crónica será posible que realice los ciclos ventilatorios con la boca entreabierta. Se repite el proceso tres veces con una diferencia de 2 minutos entre cada uno y se contabiliza el promedio entre ellos. El reporte de este parámetro es solo comparable con esta misma persona en el tiempo, suponemos una mejora en los ciclos más profundos y con menos frecuencia, es decir, los ciclos superficiales se relacionan con baja perfusión alveolar y alta frecuencia con incremento en el gasto cardiaco.

**Medición de talla y peso.** El evaluado deberá de estar parado con los pies y talones juntos, nalgas y la parte superior de la espalda en contacto con la escala, la cabeza en plano de Frankfurt (se obtiene cuando el borde inferior de la cuenca del ojo se alinea en un plano horizontal de la protuberancia superior del *tragus* del

oído). La evaluación de la estatura se realizará con el método de tracción, el cual se logra cuando el evaluador toma la mandíbula del sujeto y le pide que sostenga una inspiración profunda forzada, mientras aplica una tracción moderada en dirección vertical en el proceso mastoideo, el asistente ubica la escuadra firmemente sobre el vertex del cráneo comprimiendo el cabello lo más posible, la medida se toma al final de la inspiración profunda. Para el registro del peso, se realizará con ropa ligera o con ropa deportiva ligera, descalzo y sin accesorios como reloj o joyas.

**IMC.** El índice de masa corporal se obtiene al dividir el peso del sujeto (kilogramos) entre su estatura (metros) al cuadrado, en base a la siguiente fórmula:  $IMC = PESO\text{KG} / TALLA^2\text{M}$ . Se compara con las normativas y se clasifica de acuerdo al índice Quetelet.

**Índice de obesidad central.** Para realizar esta medición se sugiere que el evaluado tenga ropa ligera, deberá de estar de pie, con los pies juntos y el abdomen relajado, con el peso repartido de forma equitativa en ambos pies. Se localiza última costilla costal y la cresta iliaca se marca el punto medio. La medición se realiza en el costado derecho del evaluado, pasando la cinta antropométrica en forma horizontal. Se clasifica el nivel de riesgo de acuerdo a las normativas actualizadas.

**Marcación de segmentos, circunferencias y pliegues.** Se realiza de acuerdo al manual ISAK el cual define el protocolo a seguir de forma sistemática. Los registros se harán en la pro-forma de antropometría. El resultado se analizará en base a un modelo de composición corporal bi-compartamental de masa grasa y masa muscular o en base al modelo de 5 compartimentos; masa adiposa, masa muscular, masa ósea, masa residual y piel. Se realiza un estimado de peso corporal ideal, índice músculo/óseo e índice adiposidad/músculo.

**Evaluación cardiovascular Rockport para adulto mayor activo.** Es una prueba para estimar el consumo de oxígeno, consiste en hacer una caminata de 1.6 kilómetros (1 milla), la prueba se realiza en una pista de 400 metros con graduación cada metro y se reporta el tiempo total del recorrido; requiere del uso de un monitor cardiaco. La prueba Rockport también se puede realizar en una caminadora con una inclinación de 1 grado en forma constante.

Se ejecuta de acuerdo al siguiente procedimiento:

Registro de datos previos a la prueba:

- a) Presión arterial en reposo.
- b) Registro de frecuencia cardiaca en reposo.
- c) Colocar la cinta pectoral al evaluado para monitorear la frecuencia cardiaca.
- d) Explicar la prueba verbalmente al evaluado.

Explicación de la prueba al evaluado:

Si la prueba se realiza en la pista, se iniciará detrás de la línea de meta, la recomendación es siempre mantenerse en el mismo carril y solo rebasar por la derecha, iniciará al iniciar el cronómetro y la prueba finaliza al sonido de un silbato. La prueba en caminadora iniciará con una velocidad de 4.5 km/h, con incrementos cada 15 segundos de 0.5 km/h. El discurso será: “te pediré que reflejes tu percepción de esfuerzo de acuerdo al pictograma-escala OMNI que te muestro, una vez que te encuentres en la escala 3 de este pictograma, dejaré de incrementar la velocidad, a partir de este tiempo tú podrás solicitar los cambios cuando sean necesarios en graduación de -0.5 o +0.5 km/h...”.

Al finalizar la prueba, se reducirá la velocidad a 4.5 km/h y se mantendrá durante 5 minutos para permitir la recuperación total. Podrás descender de la caminadora hasta lograr una percepción de esfuerzo baja o escala OMNI 1.

Registro de datos posteriores a la prueba:

1. Se registra el tiempo realizado.
2. Se registra la frecuencia cardiaca máxima alcanzada.
3. Se registra la estimación del consumo de oxígeno en base a un algoritmo matemático.
  - a)  $VO_{2max} \text{ ml/kg/min} = 132.6 - (0.17 * \text{Peso}) - (0.34 * \text{edad}) + (6.31 * \text{género}) - (3.27 + \text{tiempo}) - (0.156 * \text{frecuencia cardíaca})$ .
  - b) Peso en kilogramos, edad en años cumplidos, género 1=hombre, 0 mujer, tiempo en minutos, frecuencia cardiaca máximo pulso alcanzado al final de la prueba.
4. Se categorizará el percentil alcanzado de acuerdo al tabulador de consumo de oxígeno de la norma American College of Sport Medicine.

**Evaluación Cardiovascular YMCA Step.** Es una prueba para adulto mayor sedentario y poco activo, el propósito es conocer la eficiencia cardiovascular y la capacidad de recuperación de un esfuerzo moderado-bajo, consiste subir y bajar un banco tipo *step* durante 3 minutos a un ritmo de 96 bpm, la prueba se realiza subiendo y bajando el banco con pasos alternados a velocidad constante de acuerdo a un metrónomo. La prueba YMCA step se realiza con un banco de 40 (16 pulgadas) y se coloca un monitor cardiaco en el pectoral, se ejecuta de acuerdo al siguiente procedimiento.

Registro de datos previos a la prueba:

- a) Presión arterial en reposo.
- b) Registro de frecuencia cardiaca en reposo.
- c) Colocar en el evaluado la cinta pectoral para monitorear la frecuencia cardiaca.
- d) Explicar al evaluado en forma física y verbal la prueba.

Explicación de la prueba al evaluado

La prueba consiste en subir y bajar el banco durante 3 minutos a un ritmo ya establecido por este metrónomo, con lo cual se espera puedas mantener el ritmo de la prueba constante. Te anunciaré el tiempo transcurrido durante la prueba al minuto, a los dos minutos y faltando 10 segundos antes de los tres minutos. Al final, te sentarás en esta silla para monitorear el pulso y registraré la frecuencia cardiaca que tienes después de un minuto de recuperación.

Registro de datos posterior a la prueba:

- 1. Al finalizar la prueba se sienta el cliente y se toma el pulso de recuperación hasta transcurrido un minuto.
- 2. El pulso obtenido se registra y se valora de acuerdo a la norma.

Edad en años						
Categoría	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65	65 +
Excelente	<79	<81	<83	<87	<86	<88
Bueno	79-89	81-89	83-96	87-97	86-97	88-96
Arriba del promedio	90-99	90-99	97-103	98-105	98-103	97-403

Promedio	100-105	100-107	104-112	106-116	104-112	104-113
Abajo del promedio	106-116	108-117	113-119	117-122	113-120	114-120
Pobre	117-128	118-128	120-130	123-132	121-129	121-130
Muy pobre	>128	>128	>130	>132	>129	>130

Tabla 8.1 Norma para la prueba de los 3 minutos YMCA step en hombres

Edad en años						
Categoría	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65	65 +
Excelente	<85	<88	<90	<94	<95	<90
Bueno	85-98	88-99	90-102	94-104	95-104	90-102
Arriba del promedio	99-108	100-111	103-110	105-115	105-112	103-115
Promedio	109-117	112-119	111-118	116-120	113-118	116-122
Abajo del promedio	118-126	120-126	119-128	121-126	119-128	123-128
Pobre	127-140	127-138	129-140	127-135	129-139	129-134
Muy pobre	>140	>138	>140	>135	>139	>134

Tabla 8.2 Norma para la prueba de los tres minutos YMCA step en mujeres

**Evaluación de la flexibilidad *Sit & reach*.** Es una prueba que se realiza en todos aquellos que les sea posible bajar al piso. Se valora la flexibilidad de tronco y pone a prueba los músculos extensores de la columna y los músculos isquiotibiales. La prueba *Sit & reach* se realiza en un banco con una regleta graduado en centímetros y una guía móvil que permita desplazarse al ser tocada. La prueba se ejecuta tres veces de acuerdo al siguiente procedimiento:

Registro de datos previos a la prueba:

- a) Se retiran los zapatos.
- b) Se solicita al evaluado se coloque en posición erguida.

- c) Se explica al evaluado en forma física y verbal la prueba.

Explicación de la prueba al evaluado:

“Los pies deberán de tocar la plataforma de cajón, tomarás una inhalación forzada y te desplazarás hacia el frente en sentido horizontal a la vez que realizas una exhalación forzada. Los brazos deberán de estar extendidos con los codos bloqueados y las manos deberán estar todo el tiempo en contacto con la regla; una mano encima de otra”.

Registro de datos posteriores a la prueba:

1. Se registra la distancia alcanzada o la promedio en el caso de realizar la prueba con el cajón.
2. Se valora de acuerdo a la norma.

Categoría	<20 años	20-29 años	30-39 años	40-49 años	50-59 años	>60 años
Superior	>23.5	>23	>22	>21.25	>20.5	>20
Excelente	21.75-23.3	20.5-22.75	19.5-21.75	18.5-21	17.5-20.25	17.2-19.75
Bueno	19-21.5	18.5-20.25	17.5-19.25	16.3-18.25	15.5-17.25	14.5-17
Promedio	16.75-18.8	16.75-18.3	15.75-17.3	14.5-16	13.5-15.25	12.75-14.3
Adecuado	13.5-16.5	14.75-16.5	13.25-15.5	12.25-14.3	10.75-13.3	10.25-12.5
Pobre	9.75-13.3	10.75-14.5	9.5-13	8.5-12	7.25-10.5	6.0-10.0
Muy pobre	<9.5	<10.5	<9.25	<8.25	<7	<5.75

Tabla 8.3 Prueba de flexibilidad alcance en hombres

Categoría	<20 años	20-29 años	30-39 años	40-49 años	50-59 años	>60 años
Superior	>24.25	>24.5	>24	>22.75	>23	>23
Excelente	22.5-24	22.5-24.25	21.5-23.75	20.5-22.5	20.25-22.8	19-22.75
Bueno	21.5-22.25	20.5-22.25	20-21.25	19-20.25	18.5-20	17-18.75
Promedio	20.75-21.3	19.5-20.25	18.5-19.75	17.5-18.75	17-18.75	15.75-16.8
Adecuado	18.75-20.5	17.25-19.3	16.75-18.3	15.25-17.3	15-16.75	13.25-15.5
Pobre	14.75-18.5	14.25-17	12.25-16.5	10.75-15	12.5-14.75	9.5-13
Muy pobre	<14.5	<14	<12	<10.5	<12.25	<9.25

Tabla 8.4 Prueba de flexibilidad alcance en mujeres

**Evaluación de resistencia muscular global.** Es una valoración para adulto mayor activo y muy activo, tiene como objetivo medir la capacidad de respuesta neuromuscular, energética y de resistencia general de los grandes grupos musculares; bíceps braquial, cuádriceps, espalda, abdomen, pecho y bíceps crural. Consiste en un circuito con demanda de máximas repeticiones en un minuto en cada estación y descanso de dos minutos. La prueba se realiza con un calentamiento cardiovascular suave de 5 minutos y se ejecuta de acuerdo al siguiente procedimiento:

Previo a la prueba:

- a) Se determina el porcentaje del peso para cada ejecución de acuerdo a la masa corporal del evaluado y el porcentaje indicado para cada segmento muscular en función del género.
- b) Se explica al evaluado en forma física y verbal.

Explicación de la prueba al evaluado

La prueba se realizará en una vuelta al circuito de cinco estaciones. Iniciarás a mi señal y la prueba finalizará cuando hayas superado el mayor número de repeticiones para tu categoría o el rango de movimiento articular no sea el adecuado. La estación de abdominales se realiza a partir del número máximo de repeticiones en 1 minuto.

Registro posterior a la prueba:

1. El evaluador registrará el número máximo de repeticiones logrado.
2. Se contabilizará por separado cada estación y se resumirá la puntuación final, para valorar de acuerdo a la norma.

Ejercicio	% de PC hombres	% de PC mujeres	Peso a agregar en LB
Curl de biceps	35%	18%	0
Prensa horizontal	65%	50%	0
Jalón polea	70%	45%	0
ABD 1 minuto			0
Bench press	75%	45%	0
Curl de femoral	32%	25%	0

Tabla 8.5 Calculadora pull & push para prueba de resistencia muscular global

**Evaluación de resistencia lagartijas máximas.** Es una prueba para adulto mayor sedentario y poco activo, permite conocer el nivel de resistencia muscular del tren superior, pone a prueba los grupos musculares del pectoral, tríceps y hombro en forma primaria. La prueba consiste en realizar el número máximo de repeticiones en tendidos faciales o pulsaciones de brazos, se realiza en posición modificada para mujeres con rodillas en el piso y con rodillas extendidas para hombres, se recomienda

calentamiento suave de 5 minutos en remadora o elíptica, se ejecuta de acuerdo al siguiente procedimiento:

Registro de datos previos a la prueba:

- a) Deberá colocar un soporte para tocar el pecho al descender hacia el piso.
- b) Se explica al evaluado en forma física y verbal la prueba.

Explicación de la prueba al evaluado

La prueba se realizará colocando las manos en el piso y en posición completa o modificada (rodillas apoyadas), los codos se flexionan en posición de 60 a 90 grados hasta lograr tocar con el pecho el soporte colocado para tal efecto, realizamos el mayor número de repeticiones posibles, en caso de alcanzar la fatiga antes del minuto, podrás continuar si mantienes la posición de inicio.

Registro posterior a la prueba:

1. Se registra el número de repeticiones logradas.
2. Se valora de acuerdo a la norma.

Categoría	20-29 años	30-39 años	40-49 años	50-59 años	60 + años
Superior	> 62	> 52	>40	>39	>28
Excelente	47-61	39-51	30-39	25-38	23-27
Bueno	37-46	30-38	24-29	19-24	18-22
Promedio	30-36	25-29	19-23	14-18	11-17
Adecuado	23-29	18-24	12-18	10-13	7-10
Pobre	14-22	10-17	6-11	4-9	3-6
Muy pobre	<13	<9	<5	<3	<2

Tabla 8.6 Prueba máxima de lagartijas de hombres

Categoría	20-29 años	30-39 años	40-49 años	50-59 años	60 + años
Superior	> 45	>39	>33	>28	>20
Excelente	36-44	31-38	24-3	21-27	15-19
Bueno	30-35	24-30	18-23	17-20	12-14
Promedio	24-29	20-23	14-17	13-16	6-11
Adecuado	18-23	2-19	7-13	7-12	3-5
Pobre	10-17	5-11	2-6	1-6	1-2
Muy pobre	<9	<4	<1	0	0

Tabla 8.7 Prueba máxima de lagartijas de mujeres

**Evaluación de resistencia sentadillas 1 minuto modificada.** Es una prueba para el adulto mayor sedentario y poco activo, permite conocer la resistencia del tren inferior, pone a prueba los grupos musculares: cuádriceps y glúteo en forma primaria. Consiste en realizar el número máximo de sentadillas en un minuto.

La prueba se realiza después de un calentamiento suave de 5 minutos en bicicleta tipo recumbente, se ejecuta de acuerdo al siguiente procedimiento:

Registro de datos previos a la prueba:

- a) Se coloca al evaluado con los pies ligeramente separados entre sí.
- b) Se coloca apoyado en un muro con una pelota grande (*big ball*) como respaldo de forma que le permita apoyarse para realizar la ejecución.
- c) Se explica al evaluado en forma física y verbal la prueba.

Explicación de la prueba al evaluado

La prueba se realiza cuidando que se logre una flexión de

rodilla entre 75 y 90 grados; asistir todo el proceso. Los brazos se colocan a la altura del pecho sostenidos entre sí. Iniciarás la prueba a la cuenta de tres cuando active el cronómetro, intentarás alcanzar el número máximo de repeticiones. “Te anunciaré cuando el tiempo haya concluido, en caso de alcanzar la fatiga antes del minuto, podrás continuar haciendo una pausa entre las repeticiones”.

Registro posterior a la prueba:

1. Se registra el número de repeticiones logradas.
2. Se valora de acuerdo a la norma.

Categoría	<20 años	20-29 años	30-39 años	40-49 años	50-59 años	60 + años
Superior	>62	>55	>51	>47	>43	>39
Excelente	51-61	47-54	43-50	39-46	35-42	30-38
Bueno	47-50	42-46	39-42	34-38	28-34	22-29
Promedio	42-46	39-41	36-38	30-33	25-27	20-21
Adecuado	37-41	34-38	31-35	25-29	20-24	16-19
Pobre	28-36	28-33	24-30	18-24	13-19	8-15
Muy pobre	<27	<27	<23	<17	<12	<7

Tabla 8.8 Prueba de sentadillas en hombres

Categoría	<20 años	20-29 años	30-39 años	40-49 años	50-59 años	60 + años
Superior	>55	>51	>42	>38	>30	>28
Excelente	46-54	44-50	35-41	29-37	24-29	17-27
Bueno	36-45	38-43	29-34	24-28	20-23	11-16
Promedio	33-35	33-37	26-28	21-23	15-19	7-10
Adecuado	29-32	28-32	21-25	15-20	11-14	4-6

Pobre	26-28	19-27	12-20	8-14	6-10	1-3
Muy pobre	<25	<18	<11	<7	<5	0

*Tabla 8.9* Prueba de sentadillas en mujeres

### **Evaluación de resistencia abdominales a 1 minuto.**

Es una prueba para adulto mayor sedentario y poco activo, consiste en evaluar la resistencia del tronco, pone a prueba los grupos musculares; recto abdominal y de flexores de cadera en forma primaria. Consiste en realizar el número máximo de flexiones de tronco en un minuto.

La prueba se realiza después de un calentamiento de 5 minutos, sobre un tapete o soporte lumbar; se ejecuta de acuerdo al siguiente procedimiento:

Registro de datos previos a la prueba:

- a) El evaluador sujeta al evaluado de los tobillos.
- b) Se explica al evaluado en forma física y verbal la prueba.

Explicación de la prueba al evaluado

La prueba se realizará en el piso, con los brazos en el pecho sostenidos entre sí, te flexionarás hasta que tu tronco se limite por tus muslos. Iniciarás la prueba a la cuenta de tres cuando active el cronómetro, intentarás alcanzar el número máximo de repeticiones. “Te anunciaré cuando el tiempo haya concluido, en caso de alcanzar la fatiga antes del minuto, podrás continuar haciendo una pausa entre las repeticiones”.

Registro posterior a la prueba:

1. Se registra el número de repeticiones logradas.
2. Se valora de acuerdo a la norma.

Hombres					
Puntaje	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
Excelente	>75	>75	>75	>74	>53
Bueno	41-74	46-74	67-74	45-73	26-52
Promedio	27-40	31-45	39-66	27-44	16-25
Aceptable	20-26	19-30	26-38	19-26	6-15
Pobre	4-19	0-18	13-25	0-18	0-5
Mujeres					
Puntaje	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
Excelente	>70	>55	>50	>48	>40
Bueno	37-69	34-54	34-49	23-47	23-39
Promedio	27-36	21-33	25-33	9-22	13-22
Aceptable	17-26	12-20	14-24	0-8	3-12
Pobre	0-16	0-11	0-13	0	0-2

### 8.10 Prueba de abdominales 1 minuto

## 8.3 Evaluaciones funcionales

Es necesario evaluar a los adultos mayores que presentan condiciones más deterioradas y con alto riesgo de fragilidad, esto supone una evaluación responsable en aquellos adultos con pérdidas más acentuadas que el resto de la población, para lo cual se recomienda realizar otras pruebas funcionales empíricas. Aun cuando estas carecen de rigor científico para extrapolar al resto de las poblaciones, serán de gran utilidad para valorar un antes y un después en la línea de tiempo de un programa de intervención de estilo de vida a través del incremento en la actividad física o el ejercicio programado. Tal es el caso de las siguientes pruebas funcionales:

- Sentarse y pararse de una silla en 30 segundos o tiempo de ejecución entre 5 y 10 repeticiones. Mide la fuerza del tren inferior.
- Levantamiento de brazos. Mide la fuerza del tren superior.
- Sentarse y alcanzarse. Mide la flexibilidad frontal.
- Flexión lateral del tronco. Mide la movilidad articular.
- 8 pasos hacia delante. Mide el equilibrio dinámico y agilidad
- Paso 4 esquinas. Mide el equilibrio dinámico y agilidad.
- Rascarse la espalda. Flexibilidad de brazos y flexión del tronco.
- Test de ida y vuelta de 2.44 mts. Mide la agilidad y equilibrio dinámico.
- *Sit and reach* en silla. Mide la flexibilidad.
- Caminar 6 minutos. Mide la resistencia cardiovascular.
- “Test de *step*” modificado, flexiones de rodilla por 2 minutos. Mide la resistencia cardiovascular y fuerza muscular.
- Flexiones completas de codo 30 segundos, 4 o 5 libras mujeres, 5 libras hombres. Mide la fuerza del tren superior.
- Dinamometría de mano. Mide la fuerza de prensión y de antebrazo.
- Pararse en un pie. Mide el equilibrio monopodal.

## 8.4 Prescripción de ejercicio

La iniciativa *Exercise is Medicine* del Colegio Americano de Medicina del Deporte ha conjuntado investigadores de todo el mundo para trabajar en un objetivo en común, desarrollar tratamientos no farmacológicos para resolver el problema de salud pública que significa el sedentarismo. Un reporte de la Organización Mundial de la Salud en 2009 indicaba que cada año la inactividad física es responsable de 3.2 millones de muertes en el mundo, representando la cuarta causa de muerte y superada de forma independiente (pero correlacionada) por la hipertensión arterial, el consumo de tabaco y las hiperglucemias (*Exercise is Medicine, A Quick Guide to Exercise Prescription*). Cada década se incrementan las enfermedades no transmisibles en la población mundial, por lo cual se vuelve necesario la búsqueda de alternativas para combatir de una forma clara el sedentarismo y sus efectos colaterales a la salud.

Con fundamento en la medicina basada en evidencias, desarrollé una propuesta dicotómica para prescribir ejercicio con fines de activación metabólica, mejorar la salud mineral ósea, evitar la pérdida de la masa muscular, mejorar la fuerza y la movilidad, así como preservar la respuesta neuromuscular en el adulto mayor.

La prescripción dicotómica se realizó con base en un **algoritmo de presencia o carencia** de una condición clínica o de la vulnerabilidad funcional de cada individuo. Así mismo, se esquematiza una **programación de entrenamiento o dominios del entrenamiento** para el desarrollo de la fuerza, la resistencia cardiorrespiratoria, la flexibilidad y el trabajo funcional por niveles de desarrollo o **subdominios del entrenamiento**. Cabe resaltar que el alcance de esta prescripción se limita a la identificación del tipo de entrenamiento que podría resultar de

mayor beneficio para el momento, sin embargo, la dosis-respuesta dependerá de la condición de cada sujeto, así como de las investigaciones y evidencias que respalden una intervención completa y dirigida a resolver esas necesidades particulares.

### 8.4.1 Algoritmos

**Dominio fuerza.** Esta prescripción dicotómica para este dominio tiene como interés descartar en principio la presencia de *inhabilidad músculo esquelético*, es decir, una limitación en la movilidad de extremidades por evento cerebrovascular o lesión cerebral, por hemiplejía, incluso por cuadriplejía. En caso de estar presente esta condición, la recomendación es iniciar una programación del entrenamiento de la respiración en el **subdominio** llamado genéricamente “Sofronia”. La respiración es el origen del movimiento y esta es una habilidad entrenable en tanto que se ejercite en los siguientes niveles de desarrollo: **respiración VTH**, esto es, una forma de fortalecer la mecánica de los músculos respiratorios que favorecen la fuerza de extensión y flexión de la espina en su conjunto a través de una respiración completa en ascenso al inhalar con apoyo en vientre-tórax-hombros y completa en descenso al exhalar hombros-vientre-tórax; otra forma de entrenar es la **respiración diafragmática**, esta es considerada como una respiración de expansión solo al diafragma y conectada con la expansión abdominal desarrollando fuerzas de apoyo en el músculo diafragmático exclusivamente para favorecer a la sonorización, el habla y las terapias del lenguaje; **respiración torácica**, esta es considerada como una respiración con apoyo en las costillas y los músculos externo-costales al realizar un movimiento en expansión lateral para fortalecer los apoyos mecánicos al jalar; **respiración antilordótica**, esta respiración apoya su fuerza en el transverso abdominal inicialmente y con fundamento en suavizar la curvatura lumbar de una posición de concavidad a una posición neutra,

el propósito de esta respiración es reducir los problemas de lumbalgia crónica; **respiración esterno-torácica**, esta respiración se enfoca en colocar presión sobre la línea del esternón hacia la caja torácica al momento de la exhalación forzada, con el propósito de fortalecer los apoyos mecánicos al momento de empujar.

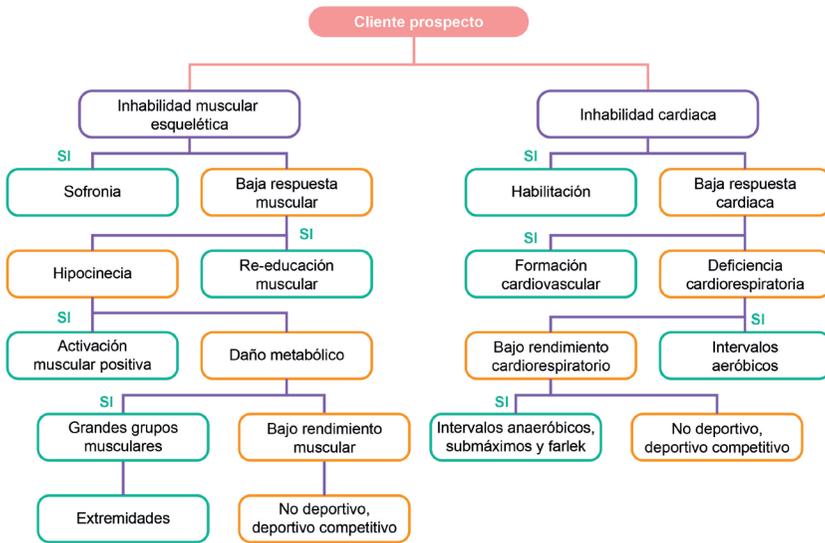


Gráfico 8.1 Algoritmo para cardiovascular y fuerza

### 8.4.2 Anexos

Hombres							
Categoría del fitness	Puntos	Curl biceps	Press banco	Pull down	Leg press	Leg curl	Abs
Muy baja	5	<2	0	0-3	0-3	0-4	0-22
Baja	7	3-4	1-2	4-5	4-6	2-3	23-27
Regular	9	5-7	3-6	6-8	7-9	4-7	28-32
Buena	11	8-9	7-10	9-10	10-12	8-10	33-36
Muy buena	13	10-14	11-15	11-15	13-14	11-14	37-40

Excelente	15	15-20	16-20	16-24	15-19	15-19	41-44
Superior	17	21+	21+	25+	20+	20+	45+
Mujeres							
Muy baja	5	<2	0	0-2	0-1	0	0-14
Baja	7	3-5	1	3-5	2-4	1-2	15-19
Regular	9	6-7	2-4	6-8	5-7	3-4	20-24
Buena	11	8-11	5-9	9-10	8-9	5-6	25-29
Muy buena	13	12-15	10-15	11-15	10-12	7-9	30-33
Excelente	15	16-20	16-20	16-24	13-19	10-16	34-38
Superior	17	21+	21+	25+	20+	17+	39+

Tabla 8.11 Puntuación de fitness muscular por segmentos

Categoría	Total de puntos
Baja	<53
Regular	54-65
Buena	66-77
Muy buena	78-89
Excelente	>89

Tabla 8.12 Cuadro normativo final para valorar el fitness muscular global

Explorando el pasado	Explorando a la familia	Explorando el presente	Indicador
.167	.143	.143	S.n.c.
.167	.5	3.05	S. Cardiovascular
.2	.143	.143	S. Respiratorio
.2	.143	.143	S. Endocrino
.2	.143	.143	S. Inmune
.2	.143	.143	S. Digestivo

.2	.143	.143	S. Metabólico
.167	.143	3.05	S. Articular y muscular
1.501	1.501	6.958	Score 9.960

Tabla 8.13 Indicador de vulnerabilidad

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Poco vulnerable			Vulnerable			Muy vulnerable		Altamente vulnerable		
$\geq 0 < 3$			$\geq 3 < 6$			$\geq 6 < 8$		$\geq 8 < 10$		

Tabla 8.14 La escala de vulnerabilidad se verbaliza en la escala de 0 a 10 de acuerdo a los siguientes intervalos

Categoría de la actividad	Ejemplos de actividad por categoría	Gasto energético (mets/15 min)
1	Acostado: dormido o recostado en descanso	0.25
2	Sentado: en calse, comiendo, escribiendo, leyendo, escuchando radio, viendo tv o tomando un baño de tina	0.38
3	De pie o actividad ligera: lavarse, afeitarse, peinarse, cocinar	0.57
4	Vestirse, bañarse, conducir un auto o caminar tranquilo	0.7
5	Limpieza de la casa, caminar moderadamente, ir a la escuela o de compras, conducir moto, trabajo manual	0.83
6	Actividad deportiva ligera: futbol, bicicleta, volibol, beisbol, boliche	1.2
7	Trabajo manual moderado: obrero, cargador, trabajo de plantación forestal, minería	1.4
8	Actividad deportiva moderada: aeróbicos tenis, jogging, badminton, ciclismo, natación, gimnasia, danza, caminata	1.5

9	Trabajo manual intenso: campesino, granjero, talar árboles	1.95
10	Actividades deportivas intensas: carreras a pie, fútbol basquetbol, squash, ráquetbol, boxeo, salto de cuerda	1.97

Tabla 8.15 Physical Activity Level PAL: equivalentes metabólicos para diversas actividades físicas

Evaluación PAL (Universidad de Québec)	
Categoría	Valor del nivel de actividad física
Sedentario	1.0-1.39
Poco activo	1.4-1.59
Activo	1.6-1.89
Muy activo	1.9-2.5

Tabla 8.16 Categorización de niveles de actividad física

Para revisar una tabla de cálculo de actividad física en 24 horas, basado en intervalos de 15 minutos se recomienda utilizar un lector de código QR, o bien, introducir esta liga en un buscador: <https://bit.ly/3eSkvKd>



Utiliza un lector de código QR, o bien, introduce esta liga en un buscador para revisar los anexos: <https://bit.ly/2Zt7GzG>



### *Agradecimientos para la elaboración del Physical test*

Lic. Gerardo Villarreal, Lic. Lina Márquez, Lic. Mónica Miranda, Lic. Marco Peregrina, Ing. Sergio Vela Muñoz, Ing. Mauricio Quiroz, Ing. Salvador Santacruz, LCFyD Joel Miranda, LN Carlos Soto, LCFyD Itzcoatl Valencia y LCFyD Iván Hernández.

## Referencias

- Díaz, J., Espinoza-Navarro, O., Rodríguez, H. & Moreno, A. (2011). Prevalencia de patrones antropométricos y fisiológicos en población de adultos mayores, sobre los 60 años en Arica, Chile. *Int. J. Morphol.*, 29(4):1449-1454.
- Andersen, P., Henriksson, J. (1977). Training induced changes in the subgroups of human type ii skeletal muscle fibres. *Acta physiol scand* 99: 123–125.
- Payne, A.M., Delbono, O. (2004). Neurogenesis of excitation-contraction uncoupling in aging skeletal muscle. *Exerc sport sci rev.* 32(1):36-40.
- Lohne-Seiler, H., Kollé, H., Anderssen, S. A., Hansen, B. H. (2016) Musculoskeletal fitness and balance in older individuals (65–85 years) and its association with steps per day: a cross sectional study. *Geriatrics.* 16:6
- Ea, H.-K., Bazille, C., Lioté, F. (2008). Histología y fisiología de la membrana sinovial . Francia. *Elsevier* volume 41, issue 4, pages 1-6.
- Farrell, P.A., Joyner, M.J., Caiozzo, V.J. (2012). *Acsm's advanced exercise physiology*. Editorial Lippincott Williams & Wilkins.
- Duarte, V. y Cerrolaza, M. (2013). Modelado piezoeléctrico del hueso por el método de los elementos de contorno. *Revista de la facultad de ingeniería u.c.v.*, vol. 28, n° 4, pp. 131-142.
- Pérez-León, J., Vizmanos-Lamotte, B., López-Taylor, J., Romero-Velarde, E. (2011). *The lean mass predicts changes in bone mineral content regardless of cardiorespiratory fitness levels*. Tesis de grado. Universidad de Guadalajara. México.

- Engfeldt, P., Hellmer, J., Wahrenberg, H., Arner, P. (1988). Effects of insulin on adrenoceptor binding and the role of catecholamine-induced lipolysis in isolated human fat cells. *J Bio Chem*, 263, 15553-60.
- Forcheron, F., Cachefo, A., Thevenon, S., Pinteur, C., Beylot, M. (2002). Mechanisms of the triglyceride and cholesterol-lowering effect of fenofibrate in hyperlipidemic type 2 diabetic patients. *Diabetes* 51, 3486-91.
- Elissondo, N., Gómez, L., Maidana, P., Brites, F. (2008). Adiponectina: una adipocitoquina con múltiples funciones protectoras. *Acta bioquím clín latinoam* 42 (1): 17-33.
- Lee, B., Shao, J. (2012). Adiponectin and lipid metabolism in skeletal muscle. *Acta pharmaceutica sinica b* 2(4):335-340.
- Yan, Z., Okutsu, M., Akhtar, Y., Lira, V. (2011). Regulation of exercise-induced fiber type transformation, mitochondrial biogenesis, and angiogenesis in skeletal muscle. *J Appl Physiol* 110:264-274.
- Gabriel, G., Arias-Merino, E., Velázquez-Brizuela, I., Pacheco-Moisés, F., Flores-Alvarado, L., Torres-Sánchez, E., Cortés-Enríquez, F., González-Renovato, E., Ortiz-Velázquez, I. (2012). Envejecimiento y metabolismo: cambios y regulación. *Archivos latinoamericanos de nutrición*, vol. 62 n° 3.
- Lönnqvist, F., Nyberg, B., Wahrenberg, H., Arner, P. (1990). Catecholamine-induced lipolysis in adipose tissue of the elderly. *J Clin invest* 85(5): 1614-1621.
- Martínez, R. (2013). Efectos del ejercicio físico sobre la densidad mineral ósea en personas con osteoporosis: una revisión sistemática. *Movimiento científico* vol.7 (1): 159-166.

- Stengel, S. V., Kemmler, W., Pintag, F., Beeskow, C., Weineck, J., Lauber, D., Kalender, W.A., Engelke, K. (2005). Power training is more effective than strength training for maintaining bone mineral density in postmenopausal women. *J Appl Physiol* 99: 181–188.
- Barquera, S., Tolentino, L., Dommarco, J.. (2005). Sobre peso y obesidad “epidemiología, evaluación y tratamiento”. Instituto Nacional de Salud Pública. pp 86-90.
- James D., George, A., Garth Fisher, Pat F. Vehrs. (2005). *Test y pruebas físicas*. Editorial Paidotribo. Pp 56-58.
- Martínez, E. (2002). *Pruebas de aptitud física*. Editorial Paidotribo. Pp 91, 118, 329, 333, 334, 336, 339,.
- Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio. (2000). American College of sport medicine. Editorial Paidotribo.
- Manual del simposio de la NSCA. (2002). apéndice de entrevista y evaluación del cliente.
- NSCA certification commission.
- Gladwin, L. (2002). *Fitness theory & practice*. Aerobics and Fitness Association of America.
- Diplomado en nutrición del deporte. (2009). UNIVA, Zapopan.
- Certificación internacional ISAK. (2009). International Society for the Advancement Kinanthropometric. Guadalajara, Jalisco.
- V curso avanzado de composición corporal: actividad física, ejercicio y salud. (2009) Universidad Metropolitana de Xochimilco, CDMX.

- Robertson, R. (2004). *Perceived exertion for practitioners*. Human Kinetics Publishers. Pp 141-151.
- Bouchard, C., Blair, S., Haskell, W. (2007). *Physical activity and health*. Human Kinetics Publishers. Pp 184, 185, 186.
- Hoffman, J. (2006). *Norm for fitness performance and health*. Human Kinetics Publishers
- Earnest, C. (1994). *Technique series: fitness evaluation*. P 1.
- Gettman, I.F. (1993). Fitness testing. En: *Resource manual for guidelines for exercise testing and prescription ACSM*. Pp. 231, 232.
- Semenic, D.M. (1994). Testing protocols and procedures. En: *Essential of strength training and conditioning* t.r. P. 27.
- Heyward, V.H. (1991). *Advanced fitness assessment and exercise prescription*. Human Kinetics Publishers. P. 21.
- Institute for aerobics research. (1994). “Physical fitness norms”. En: *American college of sports medicine. Guidelines for exercise testing and prescription*, 1995. Pp. 111,112.
- Earle, R.W. (1999). “Weight training exercise prescription”. En: *The essential of personal training symposium workbook*. Lincoln NSCA certification commission
- American College of sports medicine. (1991). *Guidelines for exercise testing and prescription*. Pp. 42,43.







## Capítulo 9. Nutrición y síndromes geriátricos

**Dr. Fernando René Pérez Romero  
y Lic. Paula Aranguren Vergara**

La geriatría es una rama de especialización de la medicina interna que se encarga de los trastornos o cuidados médicos de las personas adultas mayores. Esta especialidad basa su atención en la determinación o detección de los llamados síndromes geriátricos. Dichos síndromes se interrelacionan de forma variada con aspectos nutricionales que pueden ser motivo de una intervención nutricional.

### 9.1 Definición

Los síndromes geriátricos son situaciones de enfermedad expresadas por un conjunto de síntomas, un conjunto de cuadros originados por la concurrencia de una serie de enfermedades que tienen su expresión a través de cuadros patológicos no encuadrados en las enfermedades habituales. Son una forma habitual de presentación de las enfermedades en los ancianos y exigen una cuidadosa valoración de su significado y etiología para realizar un correcto tratamiento y no caer en el “viejismo” (Carlson, Merel, & Yukawa, 2015; Luengo-Márquez, Maicas-Martínez, Navarro-González, & Romero-Rizos, 2004).

Otra forma de definir dichos síndromes es: “Una condición multifactorial que involucra la interacción entre estresores específicos de una situación y factores de riesgo subyacentes relacionados a la edad que resultan en el daño de múltiples sistemas orgánicos”. Los síndromes geriátricos tienen un efecto devastador en la calidad de vida de los individuos, la progresión puede llevar

a una discapacidad importante y ser parte de una “cascada de dependencia” que frecuentemente resulta en la institucionalización (Carlson et al., 2015).

Los síndromes geriátricos son comunes en los adultos mayores y la edad por sí misma puede predisponer a la condición, pero se debe distinguir que no son parte de un envejecimiento normal. Estos pueden predisponer a un empeoramiento de las enfermedades o de su condición general. Pueden ser manejados o tratados con medidas no farmacológicas y farmacológicas que mejoran la funcionalidad y la calidad de vida (Kane, Ouslander, Resnick, & Malone, 2018).

A continuación, se listan los síndromes geriátricos más comunes. En inglés, se pueden memorizar como la regla de las I's (Kane et al., 2018).

- Inmovilidad (**I**mmobility)
- Inestabilidad (**I**nstability)
- Incontinencia (**I**ncontinence)
- Deterioro intelectual (**I**ntellectual impairment)
- Infección (**I**nfection)
- Alteración de la visión y la audición (**I**mpairment of vision and hearing)
- Colon irritable (**I**rritable colon)
- Depresión (**I**solation)
- Desnutrición (**I**nanition)

- Iatrogenia (**I**atrogenesis)
- Insomnio (**I**nsomnia)
- Inmunodeficiencia (**I**mmune deficiency)
- Impotencia (**I**mpotence)

Cabe resaltar que, aunque estos son los más comunes, existen otros trastornos que, por su mecanismo fisiopatológico asociado al envejecimiento, deben ser considerados como síndromes geriátricos, como el caso de la anorexia, sarcopenia, caídas, úlceras por presión, delirio y fragilidad. Por supuesto que los síndromes geriátricos, al ser problemas de salud, tienen una relación estrecha con la nutrición y sus intervenciones (Carlson et al., 2015).

La coordinación de un plan de cuidados para el adulto mayor implica un reto por lo complejo de las interrelaciones entre el domicilio, el consultorio, el hospital, el centro de rehabilitación y la coordinación del personal que labora en dichos centros de atención sanitaria (Carlson et al., 2015).

## 9.2 Síndromes geriátricos y sus aspectos nutricionales

**U**n deterioro del estado nutricional afecta y es afectado por la enfermedad, especialmente en personas adultas mayores. Esta alteración del estado nutricional es el resultado de una compleja interacción de tanto factores físicos, como psicológicos y patológicos, inherentes al organismo, que se encuentran envejeciendo o ya envejecido. Sin embargo, existen otros factores como los económicos, sociales, estilo de vida y calidad de vida, que pueden ser indicadores indirectos, pero importantes para la detección del riesgo nutricional.

Oliveira y cols. en el año 2009 encontraron que el estado nutricional tenía una relación directa con el nivel de integridad de las ya antes mencionadas Actividades de la Vida Diaria (AVD). Observaron que tanto las Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD), como las Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (AIVD), estuvieron deterioradas en pacientes malnutridos. De forma más relevante, encontraron que más de la mitad de las personas ancianas malnutridas tenían un mayor grado de dependencia para alimentarse, enfatizando que la independencia para comer es una Actividad Básica de la Vida Diaria (Oliveira, Fogaça, & Leandro-Merhi, 2009).

Por lo anteriormente expuesto, las condiciones que afectan principalmente al anciano y que se han establecido como síndromes geriátricos son factores de riesgo o complicaciones de un estado nutricional inadecuado.

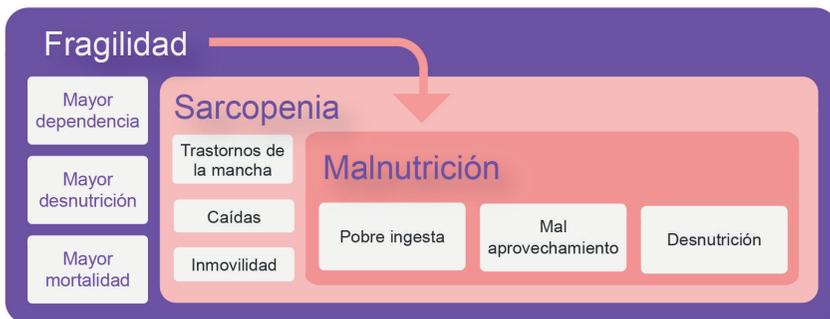


Gráfico 9.1 Relación de la nutrición con los síndromes geriátricos (Carlson, C., Merel, S. E., & Yukawa, M. 2015)

A continuación, se exponen algunos de los síndromes geriátricos asociados a trastornos nutricionales. Debe tenerse en cuenta que la compleja interrelación no es absoluta como se muestra en estas descripciones.

### 9.2.1 Anorexia del envejecimiento

La anorexia es definida como la pérdida de apetito y/o la reducción de la ingesta de alimentos que en el paciente anciano se considera como un verdadero síndrome geriátrico con una asociación negativa al estado de salud. Este síndrome geriátrico se interconecta de forma muy fuerte con otros síndromes geriátricos como la sarcopenia y la fragilidad. La anorexia presenta una gran prevalencia entre los adultos mayores, afectando al 25% de mujeres ancianas y 30% de los hombres ancianos, sin embargo, no debe considerarse una condición propia del envejecimiento ya que muchos factores pueden ser identificados y enmendados mejorando así la calidad de vida y grado de independencia. Por lo comentado anteriormente, este síndrome geriátrico se relaciona con algunos cambios asociados al envejecimiento, como la declinación en algunas áreas específicas cerebrales incluyendo al hipotálamo. La inflamación y las enfermedades crónicas también contribuyen a la persistencia de la anorexia o caquexia, y la caquexia, a su vez, predispone al paciente geriátrico a infecciones, malestar general, debilidad, etc. (Martone et al., 2013).

Otro aspecto de importancia es la suplementación alimenticia con objetivos para el aumento de peso. Si estos no llegan a conseguirse, deberá establecerse una suplementación con incremento de las necesidades diarias de calorías de hasta 400 kcal extra al día. Para lograr este objetivo, es crucial contar con las redes de apoyo social y familiar, actividades tan simples como el comer en familia o procurarles un poco más (“rogarles”), pueden hacer una gran diferencia. También se puede contar con adyuvantes farmacológicos orexigénicos, se cuenta con algunos compuestos como el acetato de megestrol, el dronobinol, los antagonistas de la colecistocinina y los análogos de la grelina (Chávez-Medina, 2011).

Dos cambios muy importantes relacionados a la anorexia del envejecimiento son los problemas de dentadura y la depresión. Estos, con diferentes naturalezas, pueden contribuir a la causa o ser parte del efecto de dicha condición. Tienen en común que empeoran la dependencia a grandes escalas, por lo que deben identificarse y corregirse cuanto antes, para facilitar el cumplimiento del plan alimenticio.

### 9.2.2 Fragilidad

La fragilidad es un síndrome geriátrico que afecta múltiples dominios de la función humana como la marcha, movilidad, balance, fuerza muscular, cognición, desempeño, actividad física y nutrición. Es considerado potencialmente reversible, lo que aumenta importancia a la buena implementación de las intervenciones apropiadas en el momento apropiado (Lorenzo-López et al., 2017).

De acuerdo a Fried, la fragilidad es definida como la presencia de 3 o más de los siguientes criterios:

- Pérdida no intencionada de peso.
- Poca resistencia o energía.
- Debilidad.
- Lentitud al caminar.
- Baja actividad física.

La fragilidad es una alteración multisistémica con aumento de la vulnerabilidad que se hace más prevalente durante la edad geriátrica. Las personas ancianas con fragilidad tienen un ma-

yor riesgo de eventos patológicos no completamente explicados por la edad avanzada (Shikany et al., 2014). De acuerdo a un estudio realizado entre 2000 y 2006 por Shikany y cols. en hombres adultos mayores con osteoporosis, se encontró una relación inversamente proporcional entre la calidad de la dieta en cuanto a macronutrientes y la presencia de fragilidad (Shikany et al., 2014).

La fragilidad es determinada principalmente por factores ambientales como la actividad física y el estado nutricional. Una ingesta nutricional inadecuada está relacionada con diversas condiciones como un incremento del riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas, disminución de las defensas antioxidantes, respuesta inmune alterada, incremento de riesgo de fracturas osteoporóticas, enfermedad arterial periférica y propiamente la fragilidad (Lorenzo-López et al., 2017).

Diversos estudios tratan de establecer la relación de la deficiencia de nutrientes específicos con el desarrollo de fragilidad. Bartali y cols. encontraron que había una relación entre deficiencia de vitamina D, E, C y folato con la presencia de fragilidad, independientemente de la ingesta calórica. Sin embargo, se han estudiado otros micronutrientes como los carotenoides y luteína como predictores de fragilidad. En cuanto a macronutrientes, la ingesta de proteínas es la más estudiada encontrando que los resultados de diversos estudios difieren en cuanto a los beneficios. Sin embargo, existe una tendencia a la relación de consumo de al menos 1 g/kg/día de proteínas y una disminución en el riesgo de presentar fragilidad (Lorenzo-López et al., 2017).

Como se verá más adelante, la relación entre fragilidad y sarcopenia es estrecha pues la misma sarcopenia es un componente importante de la definición de la fragilidad.

### 9.2.3 Sarcopenia

La sarcopenia es un síndrome caracterizado por la pérdida progresiva de músculo esquelético y de la fuerza que se asocia con un incremento del riesgo de eventos adversos como la discapacidad física, pobre calidad de vida y muerte (Rizzoli, 2015).

Dada la gran cantidad de grupos que estudian la sarcopenia, la definición más utilizada de la misma fue establecida por consenso por el *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) y que de forma general requiere de la presencia de disminución en la masa muscular y disminución en la función muscular. La objetividad de dicha definición radica en los siguientes criterios (Fuggle, Shaw, Dennison, & Cooper, 2017):

- Índice Masa magra apendicular/Talla<sup>2</sup>:
  - $\leq 7.23 \text{ kg/m}^2$  en el hombre
  - $\leq 5.67 \text{ kg/m}^2$  en la mujer
- Fuerza de agarre:
  - $< 30 \text{ kg}$  en hombres
  - $< 20 \text{ kg}$  en mujeres
- Velocidad de la marcha
  - $< 0.8 \text{ m/s}$

Este fenómeno asociado al envejecimiento comienza a aparecer a partir de los 45 años de edad aproximadamente. Se ha estimado que, a los 90 años de edad, si no se han realizado medidas preventivas, se puede llegar a perder hasta el 50% de la masa muscular, siendo más marcada en la mujer que en el hom-

bre (Sieber, 2009). Se encuentra en el 50 a 70% de los ancianos con fragilidad (Robinson et al., 2017).

Como se mencionó anteriormente, la sarcopenia había sido considerada una condición propia del envejecimiento por los cambios fisiológicos asociados a este grupo etario, tal como los cambios en la olfacción, gusto, motilidad gastrointestinal, secreción glandular exocrina y endocrina, masticación y deglución; sin embargo, estudios recientes han establecido el papel de la disfunción mitocondrial, la resistencia a la insulina y la reducida actividad física, como la etiología de la sarcopenia más que la edad por sí sola (Deutz et al., 2014; Neyens et al., 2013; Robinson et al., 2017).

Esta condición tiene una etiología multifactorial (Gráfico 9.2) en la cual los cambios senescentes en el tejido neuromuscular, las enfermedades crónicas y su medicación, la atrofia por desuso, desbalance en el metabolismo proteico, ingesta nutricional inadecuada y la malnutrición juegan un papel clave (Neyens et al., 2013; Robinson et al., 2017).

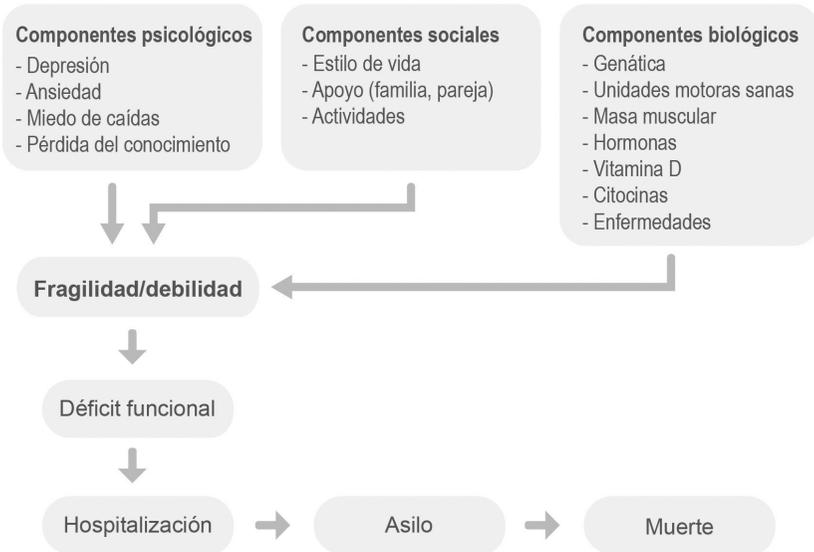


Gráfico 9.2

En un estudio realizado por Lardiés-Sánchez y cols en 2017, se evaluaron a 339 pacientes, encontrando que más de una tercera parte tenía sarcopenia con una mayor prevalencia en mujeres. Así mismo, encontraron que la malnutrición estaba presente en aproximadamente dos terceras partes de las personas con sarcopenia (Lardiés-Sánchez et al., 2017).

Existe una disminución en la ingesta alimentaria con el incremento de la edad, llegando a ser 25% menor a los 70 años con respecto a los 40. En el adulto mayor es característica la lentitud para comer comidas pequeñas y pocas colaciones entre los alimentos principales. Dicha disminución genera cambios en el apetito o la saciedad temprana y que se relacionan con la anorexia del envejecimiento (Fuggle et al., 2017; Robinson et al., 2017).

Otros cambios dependientes del envejecimiento fisiológico son los relacionados a la menor secreción de hormonas como la Hormona de crecimiento (GH), la andropausia (menor secreción de testosterona), menopausia (menor secreción de estrógenos) y del factor de crecimiento similar a la insulina 1 (IGF-1). Dichos cambios se relacionan con una menor síntesis de proteínas, declinamiento de la masa muscular y de la densidad del hueso. En conjunto se le conoce como el “Modelo deficitario” de sarcopenia (Fuggle et al., 2017; Sieber, 2009).

Aunado a lo referido previamente, en el paciente anciano se observa un fenómeno que limita el papel benéfico del consumo de proteínas y es llamado “resistencia anabólica” y que es causado por un secuestro esplácnico aumentado de aminoácidos, disminución de la disponibilidad postprandial de aminoácidos, menor perfusión postprandial del músculo, disminución de la captación muscular de aminoácidos, reducción en la señalización de síntesis proteica y reducción de la capacidad digestiva (Deutz et al., 2014).

Entre los estímulos que incrementan la pérdida de masa muscular se encuentran los factores inflamatorios que inducirán la proteólisis y de los cuales los más importantes son: las citocinas IL-6, TNF-alfa; y las hormonas del estrés (cortisol). Aunado a este potencial proteolítico, existe la resistencia a las hormonas anabólicas como la insulina, con lo cual se establece un estado de ayuno celular, generando un incremento en la activación de vías metabólicas alternas como la proteólisis y la lipólisis (Sieber, 2009).

De lo anterior, podemos estimar que la principal forma de disminuir o limitar la sarcopenia es la nutrición adecuada, especialmente la relacionada a la ingestión adecuada de proteínas, y la realización de ejercicio serán la combinación óptima para limitar la disminución de la masa muscular, la fuerza y las habilidades funcionales (Deutz et al., 2014). En cuanto a la actividad física, el mínimo recomendado para adultos mayores es de 30 minutos al día por 5 días a la semana. Muy pocos siguen esta recomendación, según la CDC el 30-35% de los adultos mayores a 65 y el 35-45% de los mayores a 75 son inactivos. Los efectos de la sarcopenia y fragilidad son extensos y escalables, tanto por el componente físico como por el psicológico: el paciente se siente más débil, por lo tanto, tiene miedo de caer y evita el movimiento para no arriesgarse. Esto es el inicio de la “cascada de fragilidad”, un ciclo vicioso que, junto con más componentes, culmina en el empeoramiento del paciente, como se muestra en el Gráfico 9.2.

Sin embargo, también deben considerarse las situaciones por las cuales el adulto mayor no ingiere dicha cantidad de proteínas y entre las causas se encuentran la baja de apetito, los cambios fisiológicos asociados al envejecimiento, las morbilidades, discapacidades físicas y mentales que limitarán la adquisición y preparación de los alimentos, y la inseguridad financiera para la compra de alimentos (Deutz et al., 2014).

En Europa se ha estimado que la ingesta de aproximadamente 0.7 gr/kg/día de proteínas es la mínima para mantener la integridad muscular en adultos de todas las edades. Pero si consideramos, además, el papel de la resistencia anabólica, se está considerando el incrementar este requerimiento a 1.0 a 1.2 g/kg/día para los adultos mayores de 65 años, pudiendo llegar a ser de 1.1 a 1.6 g/kg/día en los pacientes hospitalizados (Deutz et al., 2014).

Lo anterior puede ser sustentado por el Health, Aging and Body Composition Study realizado en Estados Unidos en 2008, en donde se observó que en un grupo que consumió de 0.8 a 1.6 g/kg/día de proteínas perdía 40% menos masa muscular medida por absorciometría dual por rayos X que en un grupo que consumía de 0.5 a 1.1 g/kg/día de proteínas (Robinson et al., 2017).

En otros estudios consistentes en revisiones sistemáticas se sugieren intervenciones similares a las descritas en fragilidad en cuanto a la suplementación de Vitamina D, Vitamina C, Caroteno y ácidos grasos Omega-3, además de la prescripción de actividad física frecuente (Fuggle et al., 2017).

Además de lo anterior, en cuanto a intervenciones nutricionales, se encuentra en estudio la suplementación con beta-hidroxibeta-metilbutirato (HMB) que es un metabolito de la leucina y que se ha relacionado su concentración baja en sangre con un incremento en la pérdida de la masa muscular. De este mismo metabolito se realizó una suplementación en ancianos sanos previamente que permanecieron en cama durante 10 días, habiéndose preservado su masa muscular (Robinson et al., 2017).

Teniendo en cuenta los múltiples factores asociados al desarrollo de la sarcopenia, es difícil poder aislarlo de su relación con

la fragilidad pues entre los 2 síndromes geriátricos se establece un círculo vicioso que puede tener distintos puntos de intervención para su prevención, limitación o mejora.

#### 9.2.4 Caídas

Las caídas son causas comunes y serias de morbilidad y mortalidad en personas ancianas, siendo las fracturas el resultado de las mismas y que conllevan un alto costo de atención en salud (Neelemaat et al., 2012). La incidencia de caídas en el adulto mayor de 65 años es de aproximadamente 1 caída por año (Carlson et al., 2015), o de aproximadamente 1 caída por cada 3 personas mayores de 65 años. Incluso en personas mayores de 85 años de edad, 1 de cada 2 presentará una caída en 1 año. En ancianos institucionalizados, las tasas de caídas son incluso más altas, de aproximadamente 1.5-2 caídas por cama anualmente, y de las caídas que se dan, al menos 1 de cada 10 resulta en lesiones serias (Carlson et al., 2015; Meijers et al., 2012; Neyens et al., 2013).

Con el envejecimiento, los factores de riesgo mayor para caídas están relacionados con la actividad física y la alteración de la fuerza muscular. La debilidad muscular y el déficit en la marcha y en el balance incrementan el riesgo de caídas en hasta 3 a 4 veces (Neelemaat et al., 2012; Neyens et al., 2013).

Neyens y cols., en 2013, determinaron que el riesgo de caídas estaba relacionado con un estado nutricional inadecuado o malnutrición que en personas que se encuentran en cama o en silla de forma predominante en hasta 2 veces en el paciente malnutrido y de 1.5 veces en el paciente con riesgo de malnutrición (Neyens et al., 2013).

Otro estudio realizado por Meijers y cols., en 2012, estable-

cen una relación entre caídas y el riesgo de malnutrición de hasta aproximadamente 2 veces más que en la persona que no ha tenido caídas, de 2.5 veces más riesgo de inmovilidad y de hasta 1.6 veces mayor riesgo de dependencia.

La evaluación geriátrica integral proporcionará los factores de riesgo asociados a las caídas y de ésta, la valoración nutricional es de suma importancia, ya que la presencia de patologías asociadas a la nutrición puede entenderse como inseparable. Además de las pruebas necesarias para la determinación de los factores de riesgo, se deben incluir pruebas de laboratorio que incluyan una biometría hemática completa, bioquímica sanguínea que incluya electrolitos, vitamina B12 y vitamina D (Carlson et al., 2015).

Diversos estudios clínicos aleatorizados y metaanálisis apoyan la suplementación con Vitamina D en cuanto a una disminución en el riesgo de caídas por una mejora en la fuerza muscular, la función y el balance. Así mismo, como se comentó previamente, la asociación con desnutrición ha sido inequívoca, realizándose estudios en personas con fragilidad con intervenciones mediante la administración de suplementos orales por 12 semanas, disminuyendo así la frecuencia de caídas. Ne-elemaat y cols., en 2012, realizaron una intervención mediante la suplementación con Vitamina D 400 U al día combinado con calcio 500 mg al día, así como consejería en nutrición, observando que hubo una disminución de los eventos de caídas en comparación con el grupo control hasta 2 veces menos (Ne-elemaat et al., 2012).

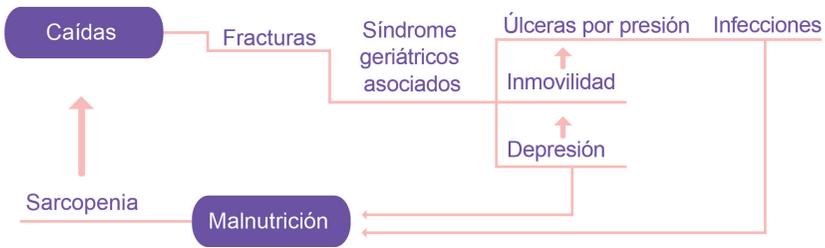


Gráfico 9.3 Relación de las caídas con la nutrición

### 9.2.5 Inmovilidad

En geriatría se refiere como inmovilidad a la condición secundaria a una condición patológica.

Dentro de las complicaciones asociadas a la inmovilización, se encuentra la desnutrición que en un estudio realizado en España en un programa de atención domiciliaria reportó cerca de 47% de prevalencia y un 43% de riesgo de desnutrición determinado por el Mini Nutritional Assessment (Perdomo Pérez, Navarro Vázquez, González De La Torre, & Mosquera Fernández, 2012).

### 9.2.6 Deterioro cognitivo

El deterioro cognitivo o demencia es uno de los síndromes geriátricos más importantes ya que por sí mismo puede acarrear otros problemas con una alta morbilidad y mortalidad.

De forma preliminar, se ha relacionado una disminución en los niveles de folato con un incremento en el riesgo de padecer enfermedad de Alzheimer. Por lo tanto, numerosos estudios han sido realizados con el objetivo de encontrar un posible papel protector de las vitaminas en la demencia, las cuales han sido con-

sideradas como antioxidantes que previenen el estrés oxidativo como parte de la degeneración neuronal. Entre las vitaminas estudiadas se encuentran la B12, folato y vitamina E, sin embargo, no han mostrado resultados consistentes en la disminución del deterioro cognitivo (Savica & Petersen, 2011).

Otra recomendación muy difundida es el consumo de la dieta mediterránea la cual incluye fruta fresca, vegetales, aceite de oliva, pescado, aves de corral con consumo limitado de huevos y carne roja, con la característica inclusión de vino tinto en cantidad moderada. Algunos estudios realizados han mostrado una disminución del riesgo de padecer deterioro cognitivo leve en personas sanas que consumen este tipo de dieta. El beneficio atribuible a esta dieta es proporcionado probablemente por los antioxidantes presentes en los alimentos (Savica & Petersen, 2011).



Gráfico 9.4 Relación del deterioro cognitivo con la nutrición

### 9.2.7 Depresión

La depresión es una de las más significativas causas de sufrimiento emocional en las edades tardías y puede ser un factor con-

tribuyente a la morbilidad de muchos trastornos médicos. También es frecuente que otras enfermedades causen o se acompañen de depresión en el anciano. Los eventos cerebrovasculares, la diabetes, el cáncer, la enfermedad pulmonar crónica, el deterioro cognitivo, la enfermedad de Parkinson, artritis y las fracturas son las enfermedades más asociadas a la depresión o síntomas depresivos (Casey, 2017).

En la actualidad, se sabe que la dieta tiene relación con el estado de ánimo, sin embargo, los estudios dirigidos a establecer la relación entre los trastornos del estado de ánimo y la alimentación fueron publicados hasta la primera década del presente siglo. Estudios dirigidos a establecer la relación entre la depresión y nutrientes como los ácidos grasos omega 3, metionina y vitamina D han mostrado resultados halagadores. Los estudios dirigidos a la administración del zinc, ácido fólico, vitamina C y triptófano solamente proveen evidencia limitada (Jacka, 2017).

Si bien no se tiene evidencia de la intervención nutricional para trastornos depresivos en el anciano, es claro que el tratamiento actual de la depresión implica una monitorización cercana de los efectos adversos de los medicamentos utilizados pues uno de los más comunes es la supresión del apetito. Sin embargo, no es el único de los efectos adversos a ser considerados pues la capacidad de presentar efectos sedantes en algunos pacientes, así como de confusión o delirio confieren riesgos que deben ser monitorizados (Casey, 2017).

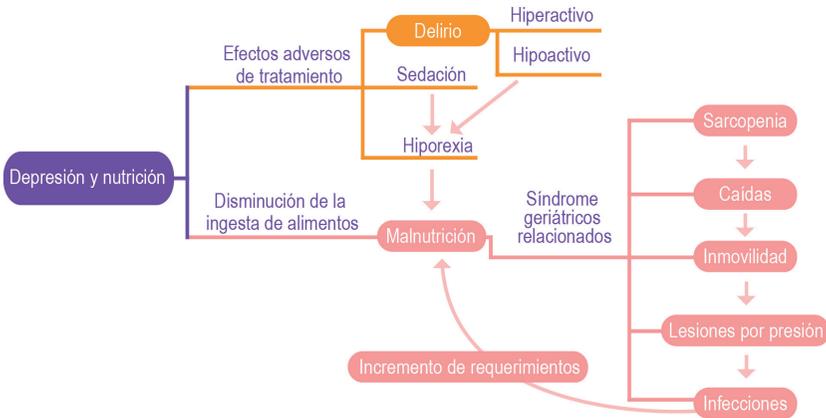


Gráfico 9.5 Relación de la depresión con la nutrición

### 9.3 Herramientas para identificar malnutrición

Los signos de alarma nutricional son los siguientes:

- Anorexia e inapetencia.
- Dificultad para masticar.
- Menor ingesta de proteínas.
- Rechazo de la mayoría de los alimentos principales.
- Ingesta de menos de 50% del desayuno y comida.
- Sin comer al menos una comida al día.
- Consumo excesivo de alcohol (mujeres: >2 copas, hombres: >3 copas).

Aun no hay un *gold standard* para detectar y diagnosticar malnutrición, pero hay cinco herramientas, de las cuales cuatro fueron muy acertadas en estudios previos (Cascio, 2018).

Herramienta	Propósito	Material
MST (Malnutrition screening tool)	Identificar malnutrición en adultos, en ambiente hospitalario o extra	Dos preguntas pérdida de peso reciente no intencional, pérdida de apetito
MNA - SF (Mini nutrition assessment - short form)	Identificar riesgo de desnutrición en px mayores	6 preguntas
MUST (Malnutrition Universal Screening Tool)	Identificar adultos malnutridos en riesgo o con obesidad	5 pasos
NRS (Nutritional Risk Screening 2002)	Identificar px hospitalizados con malnutrición o en riesgo	4 preguntas iniciales: si se contesta "sí" a cualquiera de esas se continúa el cuestionario, si no, se termina y es negativo.
GNRI (Geriatric Nutrition Risk Index)	Identificar riesgo de malnutrición en escenario subagudo	Fórmula: peso ideal con fórmula de Lorentz: $\text{Peso ideal [1.489 x alb (g/L)]} + [41.7 \times (\text{peso/peso ideal}]$

Evaluación antropométrica	Evaluación funcional	Evaluación dietética
Pérdida de peso	-	Ingesta
Peso, altura, pérdida de peso, circunferencia de pantorrilla	Deterioro funcional, demencia, grado de movilidad, enfermedad aguda	Ingesta, dificultades con la masticación o deglución
IMC, pérdida de peso	Condición, enfermedad aguda	-
IMC, <20, pérdida de peso en últimos 3 meses	Enfermedad aguda, edad	Reducción e ingesta en última semana
Pérdida de peso: 5-10%, albúmina anormal: 38, 35, 30 g/L. Grados de riesgo: Alto: (GNRI: 82), Moderado: (GNRI: 82-92), Bajo: (GNRI: 92-98), Nulo: (GNRI: 98)	Edad	-

Tabla 9.1 Herramientas diagnósticas para desnutrición en el adulto mayor

Herramienta	Pros	Contras
MST (Malnutrition screening tool)	Validada para uso en hospital o ambulatorio	Desarrollada originalmente para población más joven: 58 años promedio
MNA-SF (Mini nutrition assessment – short form)	<5 minutos, creado para usar en adultos mayores	Puede requerir presencia de cuidador
MUST (Malnutrition Universal Screening Tool)	Puede ser aplicado por todo profesional de la salud	No evalúa ingesta, uso en comunidad, puede quedar a juicio de aplicador
NRS (Nutritional Risk Screening 2002)	Fácil de aplicar, pensado para px >70, basado en estudios bien sustentados	No diseñado para adultos mayores específicamente
GNRI (Geriatric Nutrition Risk Index)	Buen indicador de morbilidad y mortalidad en px hospitalizado, solo requiere peso y niveles de alb.	Se basa en peso ideal, falta de precisión

*Tabla 9.2* Ventajas y desventajas de herramientas diagnósticas para desnutrición en el adulto mayor

## Referencias

- Carlson, C., Merel, S. E., & Yukawa, M. (2015). Geriatric Syndromes and Geriatric Assessment for the Generalist. *Medical Clinics of North America*, 99, 263–279. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2014.11.003>
- Cascio, B. & Logomarsino, J. (2018). Evaluating the effectiveness of five screening tools used to identify malnutrition risk in hospitalized elderly: A systematic review. *Geriatric Nursing*, 39, 95-102. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2017.07.006>
- Casey, D. A. (2017). Depression in Older Adults A Treatable Medical Condition. *Prim Care Clin Office Pract*, 44, 499–510. <https://doi.org/10.1016/j.pop.2017.04.007>
- Chávez-Medina, D. R. (2011). Anorexia y desnutrición en el adulto mayor. *Rev Soc Peru Med Interna*, 24. Recuperado de [http://medicinainterna.org.pe/revista/revista\\_medicina\\_interna\\_24\\_2\\_2011.pdf#page=19](http://medicinainterna.org.pe/revista/revista_medicina_interna_24_2_2011.pdf#page=19)
- Deutz, N. E. P., Bauer, J. M., Barazzoni, R., Biolo, G., Boirie, Y., Bosy-Westphal, A., ... Calder, P. C. (2014). Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: Recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clin Nutr*, 33(6), 929–936. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2014.04.007>
- Fuggle, N., Shaw, S., Dennison, E., & Cooper, C. (2017). Sarcopenia. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 31, 218–242. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2017.11.007>
- Jacka, F. N. (2017). Nutritional Psychiatry: Where to Next? *EBioMedicine*, 17, 24–29. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2017.02.020>

- Kane, R., Ouslander, J., Resnick, B., & Malone, M. (Eds.). (2018). Clinical Implications of the Aging Process. En *Essentials of Clinical Geriatrics* (8th ed.). New York, NY: McGraw-Hill. Recuperado de <http://0-accessmedicine.mhmedical.com/millennium.itesm.mx/content.aspx?bookid=2300&sectionid=178119008>.
- Kydd, A., & Fleming, A. (2015). Ageism and age discrimination in health care: Fact or fiction? A narrative review of the literature. *Maturitas*, 81, 432–438. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2015.05.002>
- Lardiés-Sánchez, B., Sanz-París, A., Pérez-Nogueras, J., Serrano-Oliver, A., Torres-Anoro, M. E., & Cruz-Jentoft, A. J. (2017). Influence of nutritional status in the diagnosis of sarcopenia in nursing home residents. *Nutrition*, 41, 51–57. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2017.03.002>
- Lorenzo-López, L., Maseda, A., De Labra, C., Regueiro-Folgueira, L., Rodríguez-Villamil, J. L., & Millán-Calenti, J. C. (2017). Nutritional determinants of frailty in older adults: A systematic review. *2BMC Geriatrics*, 17(108). <https://doi.org/10.1186/s12877-017-0496-2>
- Luengo-Márquez, C., Maicas-Martínez, L., Navarro-González, M. J., & Romero-Rizos, L. (2004). Síndromes geriátricos. En *Tratado de Geriatria para Residentes* (Primera, pp. 143–150). Madrid, España: Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. [https://doi.org/10.1016/S0048-7120\(04\)73488-X](https://doi.org/10.1016/S0048-7120(04)73488-X)
- Martone, A. M., Onder, G., Vetrano, D. L., Ortolani, E., Tosato, M., Marzetti, E., & Landi, F. (2013). Anorexia of aging: A modifiable risk factor for frailty. *Nutrients*, 5(10), 4126–4133. <https://doi.org/10.3390/nu5104126>

- Meijers, J. M. M., Halfens, R. J. G., Neyensj C.L., Luiking, Y. C., Verlaan, G., & Schols, J. M. G. A. (2012). Predicting falls in elderly receiving home care: The role of malnutrition and impaired mobility. *Journal of Nutrition, Health and Aging*, 16(7), 654–658. <https://doi.org/10.1007/s12603-012-0010-7>
- Neelemaat, F., Lips, P., Bosmans, J. E., Thijs, A., Seidell, J. C., & Van Bokhorst-de Van Der Schueren, M. A. E. (2012). Short-term oral nutritional intervention with protein and vitamin D decreases falls in malnourished older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(4), 691–699. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2011.03888.x>
- Neyens, J., Halfens, R., Spreeuwenberg, M., Meijers, J., Luiking, Y., Verlaan, G., & Schols, J. (2013). Malnutrition is associated with an increased risk of falls and impaired activity in elderly patients in Dutch residential long-term care (LTC): A cross-sectional study. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 56, 265–269. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2012.08.005>
- Oliveira, M. R., Fogaça, K. C., & Leandro-Merhi, V. A. (2009). Nutritional status and functional capacity of hospitalized elderly. *Nutrition Journal*, 8(54). <https://doi.org/10.1186/1475-2891-8-54>
- Perdomo Pérez, E., Navarro Vázquez, F. J., González De La Torre, H., & Mosquera Fernández, A. (2012). Nutritional screening of immobilized Home Care Service patients in a district Health Centre corresponding to the Health Area of Gran Canary. *GEROKOMOS*, 23(3), 118–122. Recuperado de <http://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v23n3/helcosl.pdf>

- Rizzoli, R. (2015). Nutrition and Sarcopenia. *Journal of Clinical Densitometry: Assessment & Management of Musculoskeletal Health*, 18(4), 483–487. <https://doi.org/10.1016/j.jocd.2015.04.014>
- Robinson, S. M., Reginster, J. Y., Rizzoli, R., Shaw, S. C., Kanis, J. A., Bautmans, I., ... Cooper, C. (2017). Does nutrition play a role in the prevention and management of sarcopenia? the ESCEO working group. *Clinical Nutrition*. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.08.016>
- Savica, R., & Petersen, R. C. (2011). Prevention of Dementia. *Psychiatr Clin North Am*, 34(1), 127–145. <https://doi.org/10.1016/j.psc.2010.11.006>
- Shikany, J. M., Barrett-Connor, E., Ensrud, K. E., Cawthon, P. M., Lewis, C. E., Dam, T.-T. L., ... Redden, D. T. (2014). Macronutrients, Diet Quality, and Frailty in Older Men. *J Gerontol A. Biol Sci Med Sci*, 69(6), 695–701. <https://doi.org/10.1093/gerona/glt196>
- Sieber, C. C. (2009). Virtual Clinical Nutrition University: Nutrition in the elderly, pathophysiology – sarcopenia. *E-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*, 4, e77–e80. <https://doi.org/10.1016/j.eclnm.2008.11.001>







## Capítulo 10. Enfermedad y aspectos nutricionales en el adulto mayor

**Dr. Fernando René Pérez Romero, Lic. Paula Aranguren Vergara, Mtra. Mariana Cecilia Orellana Haro y Lic. Maite Villaseñor Aranguren**

**E**l presente capítulo se enfoca a las principales patologías que se presentan en el anciano tratando de hacer una división entre los síndromes geriátricos que se han visto en el capítulo anterior, y mediante el modelo de la historia natural de la enfermedad, tener una forma más Gráfico y específica de las intervenciones nutricionales que puede el profesional de la salud realizar en un paciente anciano.

De acuerdo a la Organización Panamericana de la Salud (Pan American Health Organization, PAHO), hasta el 2014, de las primeras 20 causas de muerte en las Américas en adultos mayores de 60 años, al menos 7 de ellas se encuentran relacionadas con la nutrición y que se refieren en la siguiente tabla.

Lugar	Enfermedad	Tasa por 100 mil habitantes
1	Enfermedades isquémicas del corazón*	439.6
2	Enfermedades cerebrovasculares*	231.9
3	Demencia y enfermedad de Alzheimer	222.1
4	Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	179.7
5	Diabetes <i>mellitus</i> *	173.1
6	Tumor maligno de la tráquea, de los bronquios y del pulmón	152.4
7	Influenza y neumonía	143.4
8	Insuficiencia cardiaca, complicaciones y enfermedades mal definidas del corazón*	127.0

9	Enfermedades hipertensivas*	118.9
10	Enfermedades del sistema urinario	87.1
11	Tumor maligno del colon, sigmoide, recto y ano*	58.8
12	Cirrosis y otras enfermedades del hígado*	58.1
13	Tumor maligno del tejido linfático	57.7
14	Septicemia	53.8
15	Tumor maligno de la próstata	49.9
* Enfermedades relacionadas directamente con hábitos nutricionales		

*Tabla 10.1.* Principales causas de mortalidad en las Américas  
(Pan American Health Organization)

En la tabla siguiente se muestran las 10 principales causas de muerte en personas mayores de 60 años, por enfermedades asociadas o relacionadas con los hábitos nutricionales y de forma comparativa en países seleccionados por esperanza de vida al 2016 (Pan American Health Organization, n.d.-a).

Lugar en las Américas	Enfermedad	Lugar que ocupa dentro de las principales causas de mortalidad al 2014 según la PAHO			
		México	Estados Unidos	Chile	Brasil
	Esperanza de vida en años	77.2	79.4	82.2	75
1	Enfermedades isquémicas del corazón	2	1	2	1
2	Enfermedades cerebrovasculares	3	5	1	2
5	Diabetes <i>mellitus</i>	1	7	5	4
8	Insuficiencia cardiaca, complicaciones y enfermedades mal definidas del corazón	9	6	17	7

9	Enfermedades hipertensivas	5	8	3	5
11	Tumor maligno de colon	18	12	13	13
12	Cirrosis y otras enfermedades del hígado	6	17	10	15
27	Aterosclerosis	34	26	34	30
33	Tumor maligno del esófago	45	30	28	27
36	Desnutrición y anemias nutricionales	10	48	35	24

Tabla 10.2. Mortalidad por enfermedades relacionadas a hábitos nutricionales por países seleccionados (Pan American Health Organization)

En la tabla anterior se hace una comparación entre México y otros cuatro países en los lugares que tienen ciertas enfermedades de acuerdo a su mortalidad. Se realiza la comparación con Estados Unidos de Norteamérica, ya que se tiene una relación geográfica y en muchos casos, va más allá en cuanto a la imitación de los protocolos de atención en unidades de salud públicas o privadas. La comparación con Chile se fundamenta en el hecho de que, de acuerdo a la PAHO, Chile cuenta con la esperanza de vida más alta (82.2 años al 2016) de los países de las Américas de habla hispana. La comparación con Brasil es debido a que este país es de los catalogados como importante por su economía emergente.

En un reporte que puede ser obtenido en línea, el Consejo Nacional de Población presenta sus estadísticas de esperanza de vida y mortalidad del 2012 y que a su vez determina a partir de las estadísticas generadas por el Global Burden of Disease, reporta que en el grupo de 60 años y más, las 10 primeras causas de mortalidad general y por ambos sexos fueron las que se muestran en la Tabla 10.2 (Consejo Nacional de Población, 2015), el Instituto Nacional de Estadística y Geografía en su reporte de 2015, también se observa que las enfermedades como las isquémicas del

corazón son las principales causas de mortalidad seguidas por la diabetes, enfermedades del hígado, enfermedades cerebrovasculares y desnutrición, como ejemplo de las directamente relacionadas con alteraciones nutricionales (Instituto Nacional De Estadística y Geografía, 2015).

En la página web de la PAHO se pueden observar las tasas de mortalidad por país y que se muestran de forma conjunta con los de la Global Burden of Disease.

Lugar	Enfermedad	Global Burden of Disease 2012	Tasa x 100mil hab			
			PAHO 2012	PAHO 2013	PAHO 2014	PAHO 2004
1	Diabetes <i>mellitus</i> *	577.3	574.0	564.6	581.4	553.7
2	Enfermedades isquémicas del corazón*	562.0	558.0	557.2	571.0	505.9
3	Enfermedad cerebrovascular*	240.3	237.9	231.1	229.3	271.8
4	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	193.3	199.7	206.0	192.0	229.3
5	Enfermedades hipertensivas*	147.5	146.0	143.8	159.2	125.3 (6) §
6	Cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado*	131.2	152.8 (5) §	148.8 (5) §	148.9	163.8 (5) §
7	Infecciones respiratorias agudas bajas	105.6	97.3	103.2	112.4	93.5 (8) §
8	Nefritis y nefrosis*	87.5	113.0 (7) §	114.2 (7) §	112.3	99.4 (7) §
9	Desnutrición calórico proteica*	57.1	62.6	64.3	54.5 (10) §	89.1
10	Tumor maligno de la próstata	51.2	50.8 (12) §	49.1 (12) §	49.8 (11) §	51.8 (12) §
* Enfermedades con relación directa a los hábitos nutricionales						
§ Lugar que ocupa de acuerdo a la PAHO						

Tabla 10.3. Principales causas de mortalidad en México  
(Pan American Health Organization)

Independientemente de la enfermedad y del sistema afectado, al menos 7 de las 10 causas tienen relación directa con el estado y hábitos nutricionales de la persona. De las otras, la EPOC aumenta el riesgo de infecciones respiratorias agudas bajas, y el estado nutricional juega un papel relevante en la presentación de las infecciones en general. Hay una relación indirecta.

Teniendo en cuenta esta distribución de enfermedades, el presente capítulo describirá las características de cada enfermedad en el anciano, enfatizando la información sobre el aspecto nutricional de cada una de las enfermedades.

## 10.1 Desnutrición

### 10.1.1 Definición

De acuerdo al diccionario MeSH la desnutrición es el “desbalance del estado nutricional derivado de una ingesta de nutrientes insuficiente para cubrir las necesidades fisiológicas” (National Library of Medicine, n.d.-b).

Esta desnutrición puede desarrollarse por una pobre ingesta dietética de proteínas o calorías en general, así como en condiciones que incrementan la demanda metabólica, tales como en estado de enfermedad o trauma, o en aquellas en las que se pierden nutrientes. Conjuntamente, considerar dicha carencia de nutrientes, ocasiona efectos medibles sobre la forma y función de los tejidos o el cuerpo, así como sobre los resultados clínicos (García de Lorenzo, 2007; Wallace, 2009).

Así mismo, la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (*European Society of Clinical Nutrition and Metabolism*,

ESPEN por sus siglas en inglés), refiere que la desnutrición es “el estado que resulta de la pérdida de captación o ingesta de la nutrición que lleva a una alteración en la composición corporal y pérdida de la masa celular que lleva a la disminución de la función mental y física que altera la evolución de la enfermedad” (Cederholm et al., 2015).

También debemos considerar que, en el estudio de esta patología, en la literatura especializada nos encontraremos con términos como el de malnutrición (*malnutrition* en inglés), que se refiere como “trastorno debido a una inadecuada alimentación”. Puede deberse a una alimentación desequilibrada o insuficiente o a que su absorción o utilización no sea adecuada. Normalmente, aplicando el término a las situaciones de carencias y no de excesos (García de Lorenzo, 2007).

### 10.1.2 Desnutrición en paciente geriátrico

En el anciano, la desnutrición, más que la obesidad, es la principal causa que aumenta la morbimortalidad ya que con ella se asocia la presencia de fragilidad y dependencia física (Guyonnet & Rolland, 2015; D. Harris & Haboubi, 2005).

Para definir la desnutrición en el adulto mayor tomaremos como referencia el estudio de van Asselt y cols., en donde se realizó un consenso mediante el método Delphi (consistente en reunir un panel de expertos en el área de estudio para llegar a un acuerdo sobre normas o procedimientos), en el que se refiere que la malnutrición debe considerarse como un síndrome geriátrico que resulta de múltiples enfermedades y factores de riesgo. Así mismo, en dicho consenso, se determinó que en los adultos mayores la malnutrición o desnutrición debe de tener las siguientes características (van Asselt et al., 2012):

- Pérdida de peso involuntaria.
- Discrepancia entre necesidades nutricionales e ingesta (forma aguda o crónica).
- Pérdida de la función.

### *10.1.3 Epidemiología*

De acuerdo a la PAHO en el 2014 en los países de las Américas, la desnutrición se encontraba en la posición 36 con una tasa de 16.4 por cada 100 mil personas mayores de 60 años.

Como se ha comentado en la introducción, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018 (ENSANUT 2018), reporta que aproximadamente el 22% de los hogares mexicanos viven en inseguridad alimentaria, es decir, no tienen acceso a una alimentación adecuada (Gutiérrez et al., 2012), por lo que no es de extrañar que la desnutrición proteico calórica sea una de las principales causas de muerte, principalmente en niños, pero también en adultos mayores, siendo la novena causa de muerte en los adultos mayores de 60 años con una tasa de mortalidad en el 2012 de 57.1 x 100 mil personas. Llama la atención que, de las mismas estadísticas del Consejo Nacional de Población (CONAPO), en el género femenino se reporta la desnutrición calórico-proteica como una de las 10 primeras causas de muerte, pero en los hombres no está en las 10 primeras (Consejo Nacional de Población, 2015).

Corroborando con lo anterior, de acuerdo a datos de la PAHO de 2014, la desnutrición en mayores de 60 años en México se encontraba en el lugar 10 con una tasa de mortalidad de 54.5 por 100 mil personas. Por género, era mayor la mortalidad en mujeres que en hombres (Pan American Health Organization, n.d.-b).

La siguiente tabla relaciona en orden descendente a los estados de la República Mexicana que tienen entre sus primeras causas de mortalidad a la desnutrición protéico-calórica en adultos de 60 años y más.

Lugar	Estado	Mortalidad	Lugar	Estado	Mortalidad*
1	Oaxaca	236.3	11	San Luis Potosí	65.9
2	Zacatecas	89.8	12	Michoacán	63.4
3	Puebla	87.5	13	Querétaro	62.7
4	Veracruz	80.9	14	Jalisco	60.3
5	Morelos	79.3	15	Tlaxcala	59.6
6	Hidalgo	77.9	16	Campeche	55.8
7	Guanajuato	76.5	17	Yucatán	53.0
8	Guerrero	71.9	18	Quintana Roo	43.0
9	Tabasco	68.3	19	Edo. De México	39.9
10	Chiapas	67.8			

\* Por 100mil habitantes  
 Extraído de: (Consejo Nacional de Población, 2015)

*Tabla 10.4.* Estados cuyas causas de mortalidad incluyen la desnutrición en el adulto mayor. (Mortalidad: tasa por 100 mil habs.)

Los datos anteriores no pueden analizarse sin exponer que, de acuerdo al reporte ejecutivo del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), al menos 8 de los primeros 10 estados con altas tasas de mortalidad por desnutrición se encuentran entre los primeros 10 estados con mayor pobreza de la República Mexicana, y se reportan por el organismo con más del 50% de la población en pobreza moderada. Llama la atención el hecho de que siendo Chiapas el estado con el mayor porcentaje de población en pobreza (76.2%),

tenga tasas de mortalidad más bajas que las que se reportaron para Oaxaca que se encuentra en el segundo lugar de pobreza de la República Mexicana (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social & CONEVAL, 2015). Esto nos hace pensar que existen programas encaminados a dicho problema de salud o que los sistemas de reporte y análisis estadístico son deficientes.

La desnutrición proteica y proteica-calórica son las principales formas de la desnutrición. En la literatura especializada, se reporta que aproximadamente 17% al 65% de los pacientes geriátricos hospitalizados y hasta el 59% de los institucionalizados en residencias geriátricas sufren de malnutrición, con lo cual, se han convertido en contribuyentes significativos en la morbilidad y mortalidad de los grupos etarios afectados. Así mismo, se refiere que casi todos los adultos mayores de 80 años sufrirán de cierto grado de desnutrición (Hrnciarikova, Juraskova, Zadak, & Hronek, 2006; Morley, 2012; Sullivan & Johnson, 2009; Yukawa, 2014).

Otros datos nos indican que entre el 40% y un 50% de los adultos mayores no institucionalizados tiene un riesgo de moderado a alto de presentar desnutrición. Así mismo, se refiere que hasta un 40% de estas personas tienen deficiencia en su dieta de tres o más nutrientes. Sin embargo, no solo las personas que no están institucionalizadas tienen dichas cifras de deficiencias en los nutrientes dietarios, pues se refiere que desde un 9% hasta un 60% de las personas adultas mayores de 65 años tienen deficiencia de al menos un nutriente en la dieta, incluyéndose aquellos institucionalizados (Abd-El-Gawad, Abou-Hashem, El Maraghy, & Amin, 2014; Wallace, 2009).

### 10.1.4 Factores de riesgo

Dentro de los principales factores de riesgo para que un adulto mayor presente desnutrición, se encuentran el pobre acceso a alimentos de calidad, las situaciones de dependencia en la casa, hospitales o en cuidados prolongados. Es importante considerar que los episodios de enfermedad exacerbada o recurrente, con los que es común que curse el adulto mayor, son acompañados y seguidos por una baja ingesta de proteínas, lo cual culmina en desnutrición proteico-calórica (Wallace, 2009). Se debe diferenciar la desnutrición en sí misma del síndrome de fragilidad o sarcopenia, puesto que ambos síndromes pueden estar presentes no solo en la desnutrición, sino también en el sobrepeso y obesidad (T. B. Harris, 2009).

Se consideran factores de riesgo individuales a ciertas enfermedades. Se presenta desnutrición en un gran porcentaje de pacientes enfermos de EPOC (30% de los pacientes), fractura de fémur (50% de los pacientes) y trastornos convulsivos (30-50% de los pacientes). Cabe mencionar la carga fisiológica y psicológica que confieren estas enfermedades, por lo que, de manera directa o indirecta, adquieren mayor riesgo. (Fillit et al., 2010; Agarwal, Miller, Yaxley, & Isenring, 2013; Guyonnet & Rolland, 2015). En la siguiente tabla se exponen los factores de riesgo que contribuyen a la nutrición inadecuada de los adultos mayores.

Socioeconómicos	Fisiológicos	Psicológicos	Enfermedad aguda/ Hospitalización
Ingreso fijo	Capacidad para el ejercicio disminuida	Depresión	Falta en el monitoreo de ingesta y registro de peso
Acceso reducido a la comida	Trastornos de la movilidad	Duelo	Falla en la consideración de los requerimientos calóricos
Aislamiento social	Cambios sensoriales	Ansiedad, miedo, paranoia	Inanición yatrogénica

Almacenamiento inadecuado del alimento	Pobre salud mental	Demencia	Retraso en la instalación del soporte nutricional
Falta de recursos para cocinar el alimento	Malabsorción		
Pobre conocimiento de la nutrición	Enfermedad crónica		
Dependencia de otras personas	Alcoholismo		
Institucionalización	Fármacos: antidepresivos, analgésicos, digoxina, antibióticos, metformina, hierro, otros		

*Tabla 10.5.* Factores de riesgo para desnutrición en el adulto mayor (Wallace, 2009)

Dentro de las enfermedades crónicas, existen varios estudios que relacionan las enfermedades más frecuentes como la hipertensión, diabetes, enfermedad cerebrovascular, cardiovascular, insuficiencia renal, osteoporosis, cáncer, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, etc., (Van Bokhorst-de van der Schueren et al., 2013).

### 10.1.5 Fisiopatología

Los mecanismos fisiopatológicos en la desnutrición implican cambios en la homeostasis corporal en función de cambios endocrinos o metabólicos principalmente.

Un aspecto importante en la presentación de la desnutrición es la anorexia asociada al envejecimiento. La anorexia se explica por los cambios hormonales referidos en el capítulo 3, en donde el aumento de las hormonas que inhiben el apetito como la colecistocinina (CCK), Péptido Similar al Glucagón tipo 1 (GLP-1) y la

insulina (entre otros más) interactúan con los cambios del tracto gastrointestinal, acelerando la saciedad y así disminuyendo la ingesta de alimentos voluntaria (Malafarina, Uriz-Otano, Gil-Guerrero, & Iniesta, 2013; Morley, 2012). Esto puede ser un cambio fisiológico asociado a la edad, se mantiene el balance energético al disminuir la ingesta, pero también se disminuye la demanda energética. Sin embargo, se vuelve un problema cuando la disminución de la ingesta es mayor que la reducción en el gasto energético. Aquí comienza un proceso patológico. Puede verse causado por o acompañado de enfermedades, comorbilidades, hospitalizaciones o institucionalizaciones.

Este desbalance de señales es causado por atrofia o alteración en el núcleo hipotalámico ventromedial (de saciedad) y el hipotálamo lateral (de hambre). Estos cambios confieren cierta pérdida de sensibilidad a los numerosos péptidos que son captados por estos núcleos para regular el hambre.

También hay cambios en el propio tracto gastrointestinal que contribuyen a esta anorexia de la vejez.

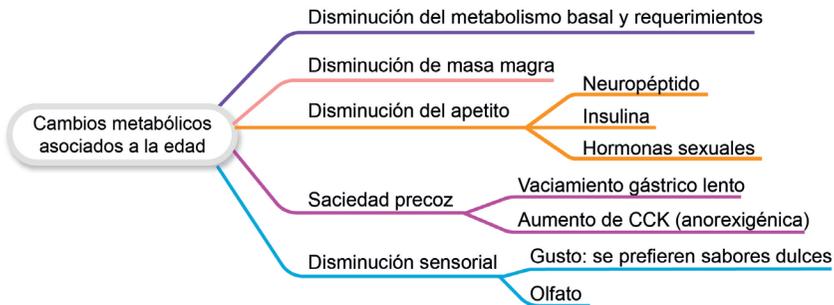


Gráfico 10.1 Cambios fisiológicos asociados a la vejez

Además de la anorexia del adulto mayor, la pérdida de peso o caquexia puede ser debida a un incremento en la producción de citocinas como la Interleucina 1 (IL-1), interleucina 6 (IL-6) y el Factor de Necrosis Tumoral alfa (TNF-alfa) que activan el

sistema ubiquitina-proteosomas que aumenta la proteólisis y, por tanto, la disminución de la masa muscular. Dichas citocinas pueden condicionar un incremento en los reactantes de fase aguda y del gasto metabólico basal, así como un decremento en el vaciamiento gástrico, disminución del apetito y motilidad intestinal (Cabrerizo et al., 2015; Morley, 2012).

La desnutrición por sí misma puede causar la muerte, pero la realidad es que la presencia de desnutrición en el anciano implica cambios en la funcionalidad y principalmente a la presentación y aceleración de otras patologías como las caídas y fracturas que son potencialmente fatales en el adulto mayor.

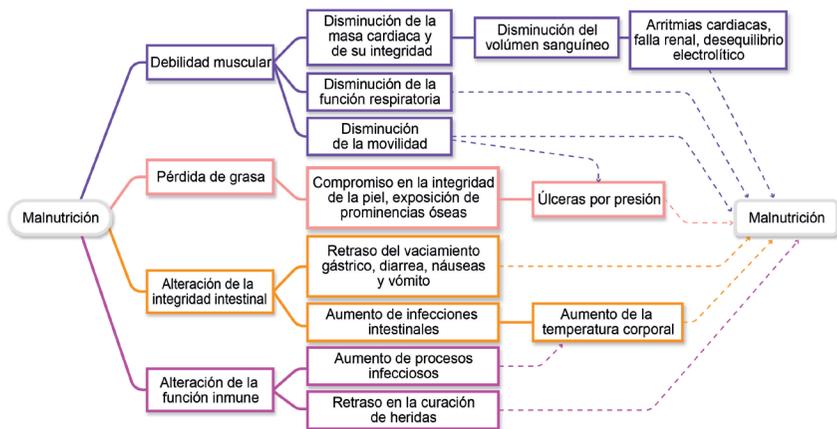


Gráfico 10.2 Fisiopatología de la desnutrición en el adulto mayor

### 10.1.6 Manifestaciones clínicas

Las principales manifestaciones clínicas de la desnutrición en el adulto mayor, de acuerdo a lo referido por van Asselt y cols., son la pérdida de peso y la disminución de la funcionalidad (van Asselt et al., 2012).

### 10.1.7 Diagnóstico

Cuando se diagnostica la desnutrición en la edad geriátrica, es necesario considerar que los adultos mayores difieren de los jóvenes en los métodos de evaluación utilizados. En este sentido, es indispensable establecer ciertos antecedentes de importancia para la nutrición como lo son las enfermedades previas, los cambios del sistema gastrointestinal, y de forma especial, el nivel de actividad o de independencia (Agarwal et al., 2013; Hrniciarikova et al., 2006).

### 10.1.8 Antropometría

De forma habitual, la antropometría comprende la medición de la talla y el peso, sin embargo, la obtención de otros parámetros antropométricos como la plicometría y la medición de circunferencias de grupos musculares complementan la valoración.

El peso es un parámetro de evaluación que puede ser verificado continuamente, por lo que se ha definido estadísticamente que una pérdida no consciente de más de 5% en un mes o más de 10% después de 6 meses puede ser reflejo de una desnutrición, pero más de 10% en un mes o más de 20% en seis meses refleja un grado severo de desnutrición (Hrniciarikova et al., 2006).

Aunque la antropometría es una herramienta útil en la determinación del estado nutricional, en el adulto mayor, los cambios asociados al envejecimiento normal como la disminución del tejido subcutáneo y del tejido muscular, pueden arrojar datos difíciles de interpretar. De la antropometría, la plicometría es una herramienta poco útil si no se sabe interpretar, y aunque se ha establecido como punto de corte para considerar desnutrición, un valor de menos de 8 mm en hombres y menos de 10 mm en mujeres.

Sin embargo, en el adulto mayor en particular, la medición de la circunferencia del brazo es de las más utilizadas, siendo el punto de corte de 23 cm para hombres y >22 para mujeres. Así mismo, deberá tenerse en cuenta condiciones que puedan modificar la medición de la circunferencia como lo es el edema que puede ser asociado por sí mismo a un estado de desnutrición por déficit proteico (D. Harris & Haboubi, 2005). Otros autores refieren como punto de corte para considerar desnutrición severa, menos de 19.5 cm en hombres y menos de 15.5 cm en mujeres.

### 10.1.9 Índice de masa corporal

El IMC se refiere a la relación entre el peso y la altura elevada al cuadrado de acuerdo a la fórmula siguiente:

$$\text{IMC} = \text{Peso (kg)} / \text{Talla (m}^2\text{)}$$

En función del resultado de esta fórmula, la OMS ha establecido que para la desnutrición se requiere de un IMC de menos de 18.5. Sin embargo, la desventaja de esta fórmula radica en que no es confiable en la presencia de edema o ascitis, y específicamente en el anciano, puede sobreestimarse el valor en función de una menor talla asociada a procesos patológicos en el adulto mayor, como la disminución de la talla por la fractura por compresión vertebral y cambios fisiológicos como la disminución y pérdida del tono muscular con problemas de la postura. Así mismo, debido a los cambios en la composición corporal, se ha sugerido que la determinación de un IMC menor de 20 kg/m<sup>2</sup> sugiere un estado nutricional deteriorado y que ha sido observado en un aumento en el riesgo de complicaciones postquirúrgicas (D. Harris & Haboubi, 2005; Hrniciarikova et al., 2006). La ESPEN ha proporcionado en sus criterios de diagnóstico que en los adultos mayores de 70 años un IMC <22 kg/m<sup>2</sup> y en los menores de 70

años un índice  $<20$  kg/m<sup>2</sup> son los puntos de corte para diagnóstico de desnutrición (Cederholm et al., 2015).

### *10.1.10 Composición corporal*

Se utilizan determinaciones de la masa grasa libre, masa grasa que son medidas por análisis de bioimpedancia, absorciometría de rayos X de energía dual, tomografía computarizada, ultrasonido y resonancia magnética. Los valores para determinar un estado de desnutrición por este método de acuerdo a la ESPEN son: índice de Masa grasa libre  $<15$  en mujeres y  $<17$  en hombres (Cederholm et al., 2015).

### *10.1.11 Marcadores en sangre*

La determinación cuantitativa de proteínas séricas que son sintetizadas en el hígado como la albúmina, transferrina, proteína fijadora de retinol y la prealbúmina fijadora de tiroxina son las más ampliamente utilizadas. Sin embargo, debe realizarse previo a la interpretación de los marcadores de desnutrición, la determinación de reactantes de fase agua que nos indican la presencia de enfermedades inflamatorias que pueden causar variaciones en la evaluación de la desnutrición.

**Proteínas totales:** los cambios en las concentraciones de proteínas totales nos reflejan un estado de desnutrición severa. Los valores de  $<5.5$ g/dl deben orientar hacia un trastorno de desnutrición (Hrnciarikova et al., 2006).

**Albúmina:** durante el envejecimiento, se considera que los niveles de albúmina disminuyen de 0.08 a 0.17 g/L por año, siendo mayor la disminución en el hombre que en la mujer. Los

niveles se mantienen prácticamente hasta después de los 90 años en  $\sim 38$  g/L por lo cual es el marcador al que mayor valor diagnóstico y pronóstico se le ha dado, sin embargo, hay que tener en cuenta que no solamente se ve afectada por la desnutrición sino por condiciones como cirugías, infecciones severas (Cabrerizo et al., 2015; D. Harris & Haboubi, 2005).

**Prealbúmina (transtiretina):** es una proteína sintetizada en el hígado y se usa como medida del estado nutricional. Sin embargo, tiene afectación en sus valores por procesos inflamatorios, enfermedades infecciosas, hepatopatías y situaciones de estrés. Por su vida media corta de aproximadamente 48 horas, se utiliza para evaluar el estado nutricional en etapas tempranas y como monitoreo de la terapia nutricional (García de Lorenzo, 2007).

Transferrina es otro marcador de utilidad con gran sensibilidad para el diagnóstico temprano de una desnutrición, sin embargo, no puede ser realizado en condiciones de deficiencia de hierro, hipoxemia, infección crónica y enfermedad hepática.

**Proteína fijadora de retinol tipo 4:** este marcador bioquímico nutricional, a pesar de ser referido constantemente en la literatura, no ha tenido suficiente prueba de su utilidad en la desnutrición por el hecho de tener una vida media corta y ser sensible al estrés físico en general y a la insuficiencia renal.

**Colesterol total:** se le ha dado valor como instrumento de diagnóstico al correlacionarlo con otros marcadores o instrumentos, sin embargo, hay que tener en cuenta que puede ser modificado por medicamentos hipolipemiantes.

**Determinación de vitaminas:** la determinación de tiamina, riboflavina, piridoxina, calciferol y folatos se realiza para monitoreo del tratamiento más que como diagnóstico de desnu-

trición, pues puede haber carencias no asociadas a cambios en el peso/talla o definatorias de desnutrición.

**Linfocitos totales:** de forma indirecta, nos hablan de un trastorno de desnutrición y se relacionan con un mal pronóstico independientemente de la concentración baja de albúmina (D. Harris & Haboubi, 2005).

Valores de referencia de parámetros de laboratorio en la desnutrición			
	Vida media	Normal	Desnutrición
Proteínas totales	Larga		<5.5 g/dl
Pre albúmina	1 a 2 días		<0.10 g/l
Albúmina	20 a 21 días		<2.3 g/dl
Transferrina	5 a 7 días		<1.5 g/l
Colesterol	-		
Linfocitos totales	-		900-1500 / microlitro

Tabla 10.6 Parámetros de laboratorio en desnutrición

### 10.1.12 Instrumentos para el tamizaje y diagnóstico

Para la detección de la desnutrición, se han desarrollado instrumentos que incluyen parámetros antropométricos, marcadores en sangre y, por supuesto, antecedentes y características de la alimentación de la persona. Una mala selección o utilización de algún instrumento para la valoración nutricional del adulto mayor puede contribuir al aumento de la morbilidad y mortalidad. De acuerdo a la Sociedad Americana de Nutrición parenteral y enteral, un tamizaje nutricional se refiere como el “proceso para identificar un individuo que está desnutrido o aquel que está en riesgo de desnutrición y sirve para determinar si una evaluación nutricional

detallada está indicada”. En contraste, la evaluación nutricional detallada “realiza el diagnóstico de un problema nutricional y recomienda una intervención” (Guyonnet & Rolland, 2015).

Las principales herramientas de **detección** de riesgo nutricional son:

- Herramienta de Tamizaje de Desnutrición (*Malnutrition Screening Tool*, MST): consiste en dos preguntas relacionadas a la pérdida de peso no intencionada debida a pérdida del apetito. Tiene validación en el escenario de enfermedades agudas y en la comunidad, pero no en áreas de cuidados de larga estancia (Guyonnet & Rolland, 2015).
- Tamizaje de Riesgo Nutricional 2002 (*Nutritional Risk Screening*, NRS 2002): se compone de estado nutricional, severidad de la enfermedad y edad. Este instrumento nos indica si el paciente o adulto mayor es candidato a una intervención nutricional y si será benéfico. Se utiliza principalmente en el escenario intrahospitalario. Su uso es avalado por la ESPEN (Cederholm et al., 2015; Guyonnet & Rolland, 2015).
- Cuestionario Simplificado de Evaluación Nutricional (*Simplified Nutritional Assessment Questionnaire*, SNAQ): desarrollado para la detección de pérdida de peso en los seis meses previos.

1. Tengo un apetito:
  - a. Muy malo
  - b. Malo
  - c. Promedio
  - d. Bueno
  - e. Muy bueno

<p>2. Cuando consumo alimento:</p> <p>a. Me siento satisfecho tras solo unos cuantos bocados</p> <p>b. Me siento satisfecho tras comer 1/3 del plato</p> <p>c. Me siento satisfecho tras comer la mitad o más del plato</p> <p>d. Me siento satisfecho tras comer todo el plato</p> <p>e. Casi nunca me siento satisfecho</p>
<p>3. El sabor de la comida es:</p> <p>a. Muy malo</p> <p>b. Malo</p> <p>c. Bueno</p> <p>d. Delicioso</p>
<p>4. Normalmente como:</p> <p>a. Menos de una comida al día</p> <p>b. Una comida al día</p> <p>c. Dos comidas al día</p> <p>d. Tres comidas al día</p> <p>e. Más de tres comidas al día</p>
<p>Sumar los puntos tomando en cuenta la siguiente escala: A=1, B=2, C=3, D=4, E=5. Si la suma es menor a 14, hay un grado de desnutrición significativo.</p>

Tabla 10.7 Cuestionario Simplificado de Evaluación Nutricional (SNAQ)

- Herramienta Universal de Detección de Malnutrición (*Malnutrition Universal Screening Tool*, MUST): inicialmente desarrollada para aplicación en la comunidad, pero se le encontró utilidad también en el paciente hospitalizado como pronóstico de mortalidad, de estancia intrahospitalaria y valoración del alta hospitalaria. Su utilización es avalada por la ESPEN (Abd-El-Gawad et al., 2014; Cederholm et al., 2015; Guyonnet & Rolland, 2015).

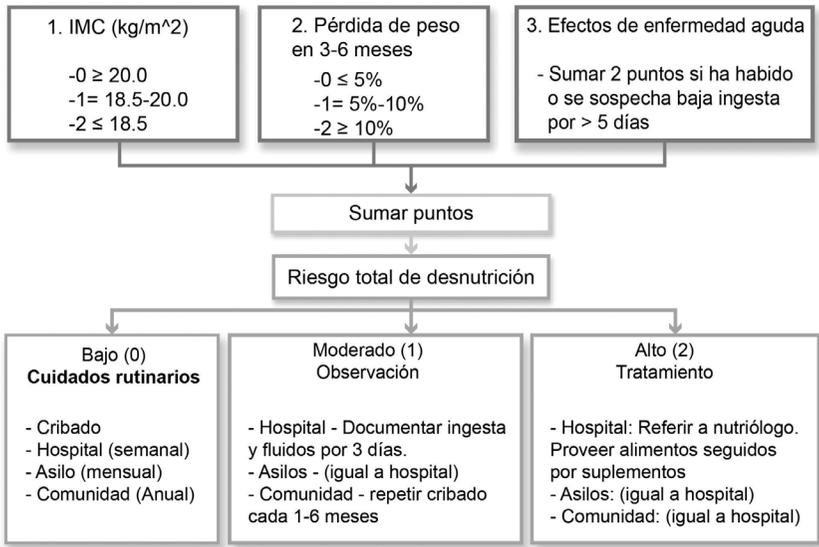


Gráfico 10.3 Herramienta Universal de Detección de Malnutrición (MUST)

- Índice de Riesgo Nutricional Geriátrico (Geriatric Nutritional Risk Index, GNRI): nueva herramienta creada para estudiar y predecir las complicaciones relacionadas con la nutrición en el adulto mayor. Inicialmente diseñado para patología subaguda, pero posteriormente validado en escenarios de estancia prolongada. La fórmula es la siguiente:

$$GNRI = [1.489 * \text{albúmina (g/dl)}] + [41.7 * (\text{Peso real} / \text{Peso ideal})]$$

Los puntos de corte establecidos para riesgo de complicaciones asociadas a nutrición calculados por dicho índice son:

- Riesgo alto: <82
- Riesgo moderado: 83 a <92
- Riesgo bajo: 92 a <98
- Sin riesgo: >98

La utilización de este índice orienta al clínico a iniciar el apoyo nutricional de acuerdo al riesgo calculado (Abd-El-Gawad et al., 2014).

Las herramientas de **evaluación** nutricional mayormente utilizadas son:

- Evaluación Global Subjetiva (*Subjective Global Assessment*, SGA): esta herramienta utiliza los datos que se obtienen de la Historia Clínica y toma en consideración el peso, ingesta de alimentos, síntomas gastrointestinales y capacidad funcional. Los clasifica como Bien nutrido (categoría A), Moderadamente desnutrido (Categoría B) y Severamente desnutrido (categoría C) (Guyonnet & Rolland, 2015).
- Mini evaluación nutricional (*Mini Nutritional Assessment*, MNA): consiste en cuatro grupos de preguntas y mediciones (Medición antropométrica, evaluación de la condición total, hábitos alimenticios, y evaluación de la nutrición y el estado de salud en general). Fue desarrollado para la determinación del riesgo de desnutrición en el adulto mayor institucionalizado. Tiene la ventaja de detectar la desnutrición aún antes de observar cambios bioquímicos, específicamente de la albúmina, y del Índice de Masa Corporal. Esta herramienta utiliza parámetros de evaluación como la movilidad, trastornos neuropsicológicos, estrés físico y psicológico agudo (enfermedad), disminución de la ingesta, pérdida de peso e IMC en los 3 meses pretéritos a la evaluación. Se ha determinado que una puntuación mayor de 11 en el componente de tamizaje del MNA descarta sensiblemente la desnutrición. Su utilización es avalada por la ESPEN (Cederholm et al., 2015; D. Harris & Haboubi, 2005; Hrniciarikova et al., 2006).

En un estudio realizado por Kozáková y cols. en 2014, se realizó la comparación en la sensibilidad, especificidad y valor predictivo de tres instrumentos de valoración nutricional en 470 pacientes ancianos, encontrándose los siguientes resultados (Kozáková & Zeleníková, 2014).

Herramienta	Sensibilidad %	Especificidad %	VPP %	VPN %
MNA	96.7	56.6	57.2	93.6
MUST	90	88.4	58.8	89.7
SGA	93.3	70	62.6	98.4

Traducido de: (Kozáková & Zeleníková, 2014).  
 VPP: Valor predictivo positivo, VPN: Valor predictivo negativo, MNA: Mini Nutritional Assessment, MUST: Malnutrition Universal Screening Tool, SGA: Subjective Global Assessment.

Tabla 10.8 Comparación entre herramientas de valoración nutricional

Con este cuadro se puede observar el importante papel de los instrumentos de valoración en la detección y diagnóstico de la desnutrición en el adulto mayor llegando a detectar a 9 de cada 10 pacientes con trastorno nutricional.

### 10.1.13 Prevención

La prevención de la desnutrición dependerá de realizar una adecuada valoración a todo paciente adulto mayor. El establecimiento de un plan nutricional con suplementación alimenticia o adecuación de la dieta que, de acuerdo a lo reportado en la literatura, existen estudios que demuestran una disminución de la mortalidad en personas con riesgo de desnutrición con suplementación de más de 400 kcal al día (D. Harris & Haboubi, 2005).

También debe considerarse que por la edad existen ciertos déficits como los de la disminución de la vitamina D, la vitamina B12 y el zinc (Morley, 2012).

Sin embargo, el aspecto preventivo es un poco más complejo en el adulto mayor, en donde la presencia de factores como una adecuada red de apoyo familiar, una disponibilidad de servicios sanitarios y nutricionales repercutirá negativamente si no se cuenta con ellos. Y no solo la presencia de estos factores es suficiente pues se requiere de personas capacitadas en un aspecto tan particular como lo es la alimentación en el adulto mayor.

#### *10.1.14 Tratamiento*

A la fecha, aún es escasa la evidencia del manejo óptimo de la malnutrición en pacientes geriátricos. En la literatura existen diversos estudios que tratan de objetivar la manera más adecuada de mejorar el estado nutricional del adulto mayor, siendo los suplementos alimenticios los mayormente indicados con un ligero beneficio en el aumento de peso y de la masa muscular (Agarwal et al., 2013).

En un estudio realizado en los Países Bajos por van Asselt y cols., se realizó un consenso del manejo de la malnutrición en los ancianos, que fue desarrollado por el Método Delphi que consiste en la reunión de varios expertos en el tema para ponerse de acuerdo sobre lo que se tenía que precisar sobre la malnutrición y su manejo, concluyéndose que, el tratamiento debe ser brindado por un equipo multidisciplinario, el cual determinará los objetivos o metas a lograr.

En dicho estudio, se establecieron como pilares del tratamiento: Tratar la causa subyacente de desnutrición y mejoramiento

del estado nutricional, y de esto se derivan los siguientes objetivos del tratamiento de la desnutrición (Van Asselt et al., 2012):

- Estabilización o mejora del estado nutricional.
- Estabilización o mejora de la función.
- Estabilización o mejora de las actividades.
- Estabilización o mejora de la calidad de vida.
- Disminución en la morbilidad y mortalidad.

Ya establecidas las bases, hay que considerar que el tratamiento de la desnutrición debe enfocarse en ofrecer diversas opciones de comidas y aporte calórico elevado que puede ser por alimentos básicos o suplementarios. De cualquier forma, la desnutrición en el anciano debe ser evaluada no solo para establecer el diagnóstico de desnutrición, sino que al mismo tiempo debe establecerse la posible causa por la cual se presenta la desnutrición (Morley, 2012).

Dicho lo anterior, es necesario enfatizar que la obtención de los mejores resultados está en función de un seguimiento al alta hospitalaria o en su domicilio y el cual debe ser dado por un equipo multidisciplinario que incluya, además del médico y enfermera, al nutriólogo, rehabilitador y, por supuesto, los familiares.

Para el tratamiento de la anorexia asociada a la edad, se han tratado de utilizar orexigénicos como la dihexazina, megestrol, Donabinol (análogo canabinoide) y algunos medicamentos inhibidores de la Colecistocinina como la luxiglumida. Sin embargo, estos fármacos han sido probados más en población oncológica y con VIH en los cuales se han reportado resultados variables en cuanto al éxito de su utilización (Malafarina et al., 2013).

### *10.1.15 Complicaciones*

Existe amplia evidencia de las consecuencias de la desnutrición en el desarrollo físico y psicosocial del adulto mayor, siendo estas complicaciones independientes de la causa subyacente o del estado funcional previo. Las principales complicaciones son las caídas, estancias prolongadas en el hospital, reingresos constantes, rehabilitación prolongada o ineficaz, complicaciones postoperatorias, infecciones (hasta tres veces el riesgo en un adulto mayor no desnutrido), úlceras por presión (hasta dos veces más riesgo que una persona no desnutrida), pobre cicatrización de heridas, función muscular alterada, inmovilidad y muerte (Agarwal et al., 2013; Guyonnet & Rolland, 2015; D. Harris & Haboubi, 2005).

Hay que considerar que no solo el estado patológico puede condicionar complicaciones, también el tratamiento instaurado puede llegar a ser perjudicial y específicamente en este tipo de patología como lo es la desnutrición, el intento de corregirlo rápidamente puede llevar a la presentación de un síndrome de realimentación que se caracteriza por la presentación de edema, distrés respiratorio, arritmias, delirio y muerte asociados a una redistribución de los líquidos y electrolitos del espacio extracelular al espacio intracelular por una corrección rápida (Sparre-Sørensen & Midttun, 2015).

### *10.1.16 Pronóstico*

El pronóstico es variable en función del momento en el que se diagnostica la desnutrición, sin embargo, como se mencionó anteriormente en las herramientas de valoración, el índice de riesgo nutricional geriátrico es un punto de partida para determinar qué tan mala es la condición nutricional del adulto mayor. La presencia de infecciones de repetición o persistentes nos dan

un indicio de mal pronóstico pues no solo será la desnutrición el factor que pueda llevar a la muerte al adulto mayor, a esta se sobrepondrá la patología infecciosa y la falta de respuesta al estrés propia del envejecimiento. El desenlace natural de la desnutrición es la dependencia total por inmovilidad y la muerte causada de forma multifactorial.

En un estudio realizado en 2013 por Söderström y cols., donde mediante la aplicación del MNA en pacientes hospitalizados se encontró que los clasificados como en riesgo de desnutrición tienen un riesgo de hasta dos veces más mortalidad, comparado con ancianos bien nutridos, y los clasificados como desnutridos al ingreso, que tuvieron hasta 6 veces mayor mortalidad que los ancianos bien nutridos (Söderström, Rosenblad, Adolfsson, Saletti, & Bergkvist, 2013).

### 10.1.17 Historia natural de la desnutrición

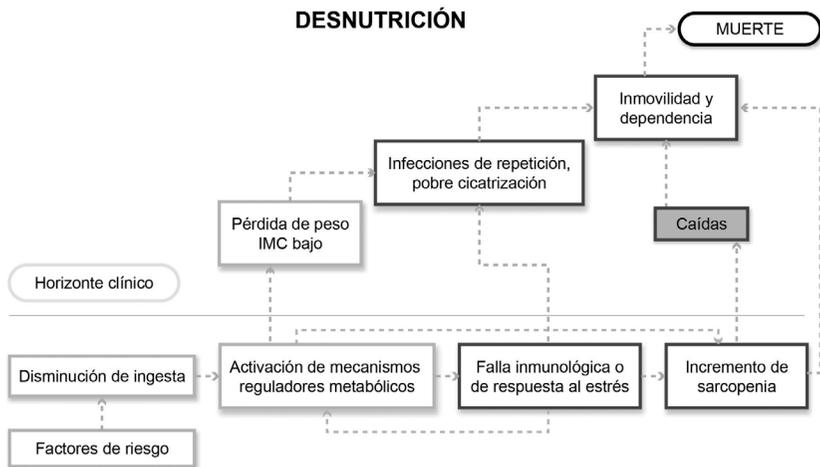


Gráfico 10.4

Ambiente	Del huésped	Etiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Familiar: Pobres redes familiares</li> <li>• Social-Cultural: Tipo de dieta y nivel socioeconómico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedades previas: e.g. Adoncia, Xerosis, afasia, demencia</li> <li>• Nivel de dependencia: Katz o L&amp;B bajos (Dependiente)</li> <li>• Factores asociados al envejecimiento: Cambios sensoriales (gusto), cambios gastrointestinales (alteración motilidad y deficiencia de enzimas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja ingesta de carbohidratos</li> <li>• Baja ingesta de lípidos</li> <li>• Baja ingesta de proteínas</li> </ul>
Prevención primaria (equipo multidisciplinario)	Prevención secundaria (Equipo multidisciplinario)	Prevención terciaria (Geriatra, Nutriólogo, Rehabilitador, etc.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mininutricional</li> <li>• Evaluación nutricional (enfermera, nutriólogo y médico familiar)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reevaluación nutricional</li> <li>• Terapia nutricional (enteral, parenteral)</li> <li>• Manejo de las complicaciones</li> <li>• Cálculo de Gasto Metabólico Basal</li> <li>• Ajuste a la actividad e individualización de la dieta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individualización de la dieta</li> <li>• Evaluación y seguimiento</li> <li>• Intervención de subespecialidades</li> </ul>

### *10.1.18 Caso clínico para estudio*

Se presenta un paciente masculino de 78 años de edad, el cual tiene síndrome de inmovilidad secundario a enfermedad cerebrovascular isquémica desde hace 6 meses con secuelas de hemiparesia derecha. Tiene malas redes de apoyo familiar, por lo que se encuentra frecuentemente postrado en cama y aunque le dejan el alimento para que lo pueda tomar, no puede comer adecuadamente porque no maneja bien su mano izquierda. Hemodinámicamente se encuentra con TA 90/60 mmHg, FC 70 lpm, FR 19 rpm y temperatura de 35.8°C. Se observa caquéxico con pobre movilidad por anquilosis. Se encuentra sin compromiso pulmonar. Se ausculta soplo sistólico plurifocal grado II/

VI. Abdomen en batea, los ruidos peristálticos están presentes, pero disminuidos en intensidad y frecuencia. Los miembros torácicos y pélvicos con edema ++. Comienza a presentar úlceras por presión en región sacra y trocantérica. Los estudios de laboratorio practicados muestran una Hb de 9.8 g/dl, plaquetas de 125,000 por mm<sup>3</sup>. Leucocitos totales de 4100, neutrófilos 65%, linfocitos 15%. Tiempos de coagulación prolongados. Na 128 mEq/L, K 3.1 mEq/L, calcio 6.9 mg/dl, P 1.2 mg/dl, creatinina 1.0 mg/dl, Urea 23 mg/dl. Albúmina 1.8 g/dl.

IMC:16.53

Desnutrición moderada

GEB: Fórmula de Mifflin - St. Jeor

$$\text{Hombre: } [9.99 \times 45 \text{ (kg)}] + [6.25 \times 165 \text{ (cm)}] - [4.92 \times 78 \text{ (años)}] - 5$$

GEB: 1,092.04

AF (5%): 54.60

GET: 1,146.64

Ps: 1.4 g/kg de peso

Macro	%	Gramos	Kcal
HC	50.0	143.3	573.3
Proteínas	22.0	63.0	252.0
Grasa	28.0	35.7	321.1

Tabla 10.9

Tipo de dieta: blanda sin irritantes. Hipercalórica, se recomienda iniciar con el 50% de sus requerimientos totales e ir aumentando la cantidad de energía paulatinamente hasta lograr el 100%, siempre monitorizando los electrolitos para evitar síndrome de realimentación.

**Desayuno**  
Huevo cocido y fruta  
- 1 tortilla de maíz  
- 1 huevo cocido  
- ½ de aguacate  
- 1 tz. de fresa

**Colación 1**  
1 tz. de papaya  
6 nueces

**Comida**  
Picadillo con verduras, frijoles y arroz  
- ½ tz. de arroz cocido  
- ½ tz. de frijol cocido  
- 60 gr. de carne de res molida  
- ½ tz. de chayote cocido  
- ½ tz. de zanahoria pelada y cocida  
- 1 cucharadita de aceite de canola

**Colación 2**  
1 mandarina  
6 espárragos cocidos

**Cena**  
Taco pollo deshebrado con verdura  
- 1 tortilla de maíz  
- 45 gr. de muslo de pollo sin piel  
- 1 tz. de nopal cocido  
- ½ tz. de ejotes cocidos

Conteo de hierro: 11.2 mg  
124% IDR

## 10.2 Obesidad y sobrepeso

La obesidad ha sido llamada la “enfermedad del siglo XXI”. El sobrepeso y obesidad se deben al desequilibrio entre ingesta y el metabolismo de lo ingerido (Mahan, Escot-Stump, & Raymond, 2013). La obesidad en el adulto mayor requiere de una revisión especial por parte del personal de salud, ya que los cambios en la composición corporal pueden repercutir en la interpretación de los actuales criterios diagnósticos nutricionales.

### 10.2.1 Definición

De acuerdo al diccionario MeSH la obesidad se define como el “estado en el cual el cuerpo está por encima del peso deseable

o aceptable, usualmente debido a la acumulación de grasa en el cuerpo. Los estándares varían con la edad, género o antecedentes genéticos o culturales. Respecto al Índice de Masa Corporal, un valor por arriba de los 30 kg/m<sup>2</sup> es considerado como obesidad, un valor por arriba de los 40 kg/m<sup>2</sup> se considera como obesidad mórbida” (National Library of Medicine, n.d.-c).

Otra definición es la siguiente: “acúmulo excesivo de grasa corporal sobre todo en las vísceras y tejido subcutáneo que se asocia a otros factores de riesgo cardiovasculares como la hipertensión, la dislipidemia y la diabetes. Se considera obesidad un índice de masa corporal por arriba de 30 kg/m<sup>2</sup>” (García de Lorenzo, 2007).

### *10.2.2 Epidemiología*

Como se comentó al inicio del capítulo, siete de las primeras diez enfermedades con mayor mortalidad en el anciano corresponden a aquellas relacionadas con malos hábitos nutricionales. De esas enfermedades, cinco se relacionan con la obesidad como un factor de riesgo para su desarrollo y presentación.

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), ha doblado su prevalencia en tres décadas. Así mismo, en 2014 se estimó que aproximadamente el 39% de la población mundial tiene sobrepeso y de esta población al menos la tercera parte tiene obesidad (Organización Mundial de la Salud, n.d.).

En Estados Unidos se ha cuantificado la prevalencia del sobrepeso en hasta 74% en hombres y 66% en mujeres de más de 60 años, y 37% de estas personas son clasificadas como obesas (Jahangir, De Schutter, & Lavie, 2014). Sin embargo, estas cifras contrastan con las proporcionadas por Bakhshi y cols., (Bakhshi,

Seifi, Biglarian, & Mohammad, 2011), quienes encontraron que en la población iraní, la prevalencia de la obesidad es mayor en mujeres que en hombres y mayor en población urbana que en la población rural.

En México, de acuerdo a la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud Federal, en el año 2014, la obesidad en el adulto mayor de 65 años se encontraba entre las primeras 20 causas de morbilidad en dicho grupo etario con una tasa de 260.7 casos por 100mil hab. mayores de 65 años. Cabe mencionar que, como se refirió al inicio del presente capítulo, en este listado, al menos cuatro enfermedades tienen una relación directa con la alimentación y en especial con la obesidad (Dirección General de Epidemiología, 2017).

Enfermedad	Lugar que ocupó en la morbilidad 2014 en México
Hipertensión arterial sistémica	5°
Diabetes mellitus tipo 2	7°
Cardiopatía isquémica	12°
Enfermedad vascular cerebral	14°
Obesidad	15°

Tabla 10.10 Dirección General de Epidemiología (2017)

### 10.2.3 Factores de riesgo y causas

La obesidad tiene una amplia gama de factores de riesgo que incluyen aquellos relacionados con el estilo de vida, el ambiente y el trasfondo genético. Se sabe que los factores genéticos y ambientales interactúan con los factores fisiológicos, psicológicos y culturales para generar el sobrepeso y la obesidad. De acuerdo a es-

tudios de prevalencia realizados en adultos, se refiere que menos del 10% de los casos que buscan atención en clínicas de obesidad, tienen una enfermedad metabólica que justifique la obesidad, lo que deja como causa única, una alteración del ingreso energético y del gasto energético (Fillit et al., 2010).

En América Latina y especialmente en México, se ha observado una creciente en las cifras de prevalencia de la obesidad y esto se ha atribuido principalmente al tipo de dieta con base en el maíz, sin embargo, no es el principal problema pues antropológicamente se ha observado que el consumo había estado presente desde tiempos prehistóricos. A este respecto, se ha atribuido a un creciente desarrollo de la economía y, por tanto, una apertura a todo tipo de productos alimenticios, siendo los alimentos procesados y la comida rápida, los principales factores generadores del problema de la obesidad (“Obesidad, un problema de 5,500 mdd para México - Forbes México,” 2015).

No obstante lo comentado anteriormente, existen publicaciones que se dirigen hacia la elucidación de la causa de la obesidad y entre los estudios que se reportan, se encuentra el de Njajou y cols. (Njajou et al., 2012), quienes reportan una asociación entre el acortamiento del telómero y un incremento en la adiposidad y cambios en las concentraciones de leptina, sin haber logrado establecer una causa directa del acortamiento del telómero, que en sí es una de las principales teorías del envejecimiento.

#### *10.2.4 Fisiopatología*

Como se comentó en capítulos anteriores, existen cambios asociados al envejecimiento que son directamente relacionados a una redistribución de la composición corporal y, por lo tanto, aun incremento en la presentación de la obesidad.

Un aspecto importante, además de los cambios asociados a la disminución del metabolismo basal, la redistribución corporal y los factores asociados a los cambios en el estilo de vida, es el aumento del cociente respiratorio (CR), el cual se refiere a la relación de la producción de CO<sub>2</sub> sobre el consumo de O<sub>2</sub>, dándose a entender que un aumento en el CR implica una mayor oxidación de carbohidratos que de grasas, por lo que se puede llegar a incrementar el depósito de grasas por disminución en su oxidación (Johannsen & Ravussin, 2010).

Actualmente se sabe que el tejido graso no es necesariamente un almacén de energía, sino un tejido endocrino activo con producción de leptina, inhibidor del activador del plasminógeno 1 (PAI-1), citocinas inflamatorias como el TNF y factores del complemento como el C3, D y B. Siendo la grasa visceral la más activa en la producción de las citocinas (Fillit et al., 2010).

El espectro fisiopatológico del sobrepeso y obesidad es muy amplio, pero atendiendo a que el principal problema es una alteración entre el balance de la ingesta sobre el gasto. Entre las principales causas de la obesidad, se ha referido la disminución en la sensibilidad a la leptina, que es una hormona secretada por los adipocitos y que sirve para que el hipotálamo controle de forma eficaz los niveles de grasa en el cuerpo. Se ha propuesto que esta disminución de la sensibilidad a la leptina se puede deber a alguno de los siguientes casos:

- Defecto en la transcitosis: la leptina no cruza la barrera hematoencefálica y no ejerce efecto en el hipotálamo.
- Defecto en la inhibición del neuropéptido Y: la leptina no inhibe la secreción de NPY por lo cual aumenta la ingesta de alimentos y disminuye el gasto energético.

- Defecto en el receptor de la leptina: al no ser captada la leptina por un receptor funcional o ausente, esta no estimula la secreción de MSH.
- Defecto en la secreción de MSH (Hormona estimulante de melanocitos o melanocortina): al no haber secreción de MSH no se estimula el centro de la saciedad hipotalámico.
- Defecto en el receptor MCR4: este receptor se encarga de mediar la función de la MSH por lo que un defecto en este receptor condiciona una disminución en el estímulo del centro de la saciedad hipotalámico (Silbernagl & Lang, 2009).

### 10.2.5 Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas de la obesidad por sí mismas son las que se observan durante la evaluación nutricional como lo es el peso, el IMC, etc. Sin embargo, la obesidad se refleja en la presentación de diversos trastornos metabólicos o musculoesqueléticos como los que se encuentran en la siguiente tabla:

Trastornos directamente causados por la obesidad	Trastornos agravados por la obesidad
Diabetes mellitus	Enfermedades cardiorrespiratorias
Hipertensión	Esofagitis
Cardiopatía isquémica	Riesgo anestésico
Hernias y prolapso uterino	Complicaciones postoperatorias
Apnea del sueño	Artritis
Neoplasias malignas	Dislipidemias

Tabla 10.11 Fillit et al (2017)

### 10.2.6 Diagnóstico

El diagnóstico de la obesidad en realidad no implica mayor problema. Se basa en la medición del Índice de Masa Corporal que será mayor de 25 para catalogarlo como sobrepeso y más de 30 como obesidad. El principal problema de la obesidad radica en descartar causas o enfermedades que la tengan como una característica clínica y así poder dar un tratamiento dirigido y probablemente curativo.

### 10.2.7 Prevención

Los aspectos preventivos de la obesidad se enfocan hoy en día en mejorar los hábitos alimenticios. Actualmente la OMS y los países afiliados a esta, cuentan con programas preventivos que incluyen modificaciones a las políticas comerciales que prevalecen en ciertos países.

En México, por ejemplo, al inicio del año 2014 se creó un impuesto para los productos comestibles que contribuyeran con un gran aporte de azúcares y, por tanto, de calorías.

### 10.2.8 Tratamiento

Los objetivos en el tratamiento de la obesidad en el adulto mayor pueden listarse como sigue:

- Mejoría del estado funcional.
- Mejora en la calidad de vida.
- Incremento o mantenimiento de la masa magra corporal.

- Incremento o mantenimiento de la fuerza muscular.
- Mantener o disminuir la grasa corporal.
- Mantenimiento del peso.
- Alimentación saludable.
- Estilo de vida activo.

Si bien, estas condiciones deberán cumplirse para considerar a un anciano libre de obesidad, es de considerar que, ante los cambios en la composición corporal del adulto mayor, se ha establecido como un objetivo en el adulto mayor de 65 años, que los niveles del IMC se deberán conservar en el rango de los 24 a 29 kg/m<sup>2</sup>, ya que una manutención en estos niveles se relaciona con un mejor pronóstico a largo plazo (Jahangir et al., 2014). Por ejemplo, en estudios longitudinales a 5 años realizados en 1986 por Matilla y cols., se observó que los adultos mayores con un IMC mayor de 30 tenían una mortalidad hasta 1.5 veces menor que aquellos con un IMC menor de 20 (Fillit et al., 2010).

Uno de los problemas en el tratamiento del sobrepeso y obesidad en el anciano es la parte de la ecuación que se refiere a un aumento en la actividad que se traducirá en un mayor consumo energético. El problema radica en que una gran proporción de los ancianos tendrá cambios asociados al envejecimiento osteomuscular, lo que se observará como una menor capacidad de respuesta o tolerancia al ejercicio. De esta forma, se requerirá una mayor restricción en la ingesta calórica que repercute en una menor tolerancia al tratamiento y el abandono del mismo.

Es en este momento en donde se plantea la posibilidad de una intervención farmacológica, sin embargo, debe considerarse que muchos adultos mayores por las comorbilidades tienen una

mayor probabilidad de ingerir medicamentos diversos y el tratamiento para la obesidad solo condicionaría la polifarmacia que como se sabe es un síndrome geriátrico muy común y con múltiples complicaciones (Fillit et al., 2010).

### *10.2.9 Complicaciones*

Como ya se comentó previamente, el efecto del sobrepeso en el cuerpo humano es de suma importancia pues esta patología nutricional incrementa el riesgo para la presentación de dislipidemia, hipertensión, diabetes, enfermedad coronaria, osteoartritis, cáncer, trastornos del sueño, solo por comentar algunos de los más frecuentes (Jahangir et al., 2014).

### *10.2.10 Pronóstico*

Actualmente, se ha escrito sobre la “paradoja” del factor protector que confiere la obesidad en el adulto mayor. Se ha observado que la obesidad llega a disminuir la esperanza de vida en aproximadamente 6 a 13 años si esta se presentó desde la juventud (d’Hyver de las Deses & Gutierrez Robledo, 2006).

De acuerdo a la revisión sistemática que realizó Donini y cols., (Donini et al., 2012), se encontró un aumento de la mortalidad en adultos mayores obesos, sin embargo, cabe señalar que también se observó un aumento de la mortalidad en los ancianos que tenían un IMC de entre 19.5 y 28.4 kg/m<sup>2</sup>, lo que de alguna manera se ha interpretado como que la obesidad puede ser un factor protector para los adultos mayores. En la misma revisión sistemática se encontró que un IMC de entre 23.5 y 27.5 kg/m<sup>2</sup> se corresponde con una menor mortalidad comparado con los jóvenes y adultos jóvenes.

Acorde con el estudio anteriormente comentado, en Italia se realizó un estudio en donde se analizó la relación entre la supervivencia y un análisis del factor protector de la obesidad en el anciano diabético. Se encontró que la una obesidad con un IMC de 30 kg/m<sup>2</sup> o más tuvo una relación con una disminución de la mortalidad general en un 25% y de la mortalidad por causa cardiovascular en un 33%, sin embargo, tan solo por el espectro cultural y alimenticio (dieta mediterránea) la relación puede ser muy distinta al traspolarla a un país como el nuestro en donde los factores asociados a la alimentación son diversos (Perotto et al., 2013).

También es importante comentar que se están realizando estudios que buscan una posible explicación al factor protector de la obesidad. Entre los estudios que proponen dicha explicación se encuentra el de Hong y cols (Hong et al., 2012), quienes mediante una revisión a la base de datos de la National Health and Examination Survey (NHANES), encontraron una relación de menor mortalidad en personas obesas con exposición a tóxicos, específicamente organofosforados, lo que hace pensar que la adiposidad en el anciano puede contribuir a una mayor tolerancia a tóxicos ambientales lipofílicos. Sin embargo, no se pueden realizar más que estudios retrospectivos y, por lo tanto, no experimentales.

10.2.11 Historia natural de la enfermedad

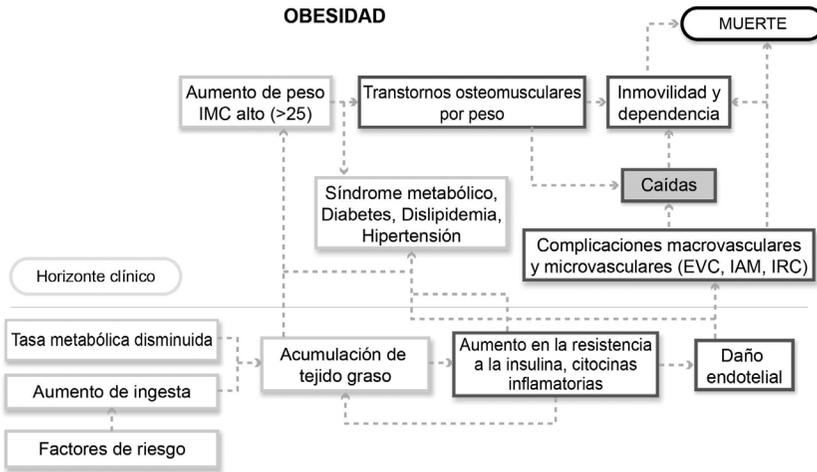


Gráfico 10.5

Ambiente	Del huésped	Etiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Social-Cultural: Tipo de dieta y nivel socioeconómico</li> <li>• Pobre educación nutricional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de dependencia: Katz o L&amp;B bajos (Dependiente)</li> <li>• Factores asociados al envejecimiento: Disminución de la tasa de metabolismo. Cambios en la composición corporal (más grasa que tejido magro)</li> <li>• Vida previa con sobrepeso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta ingesta de carbohidratos</li> <li>• Alta ingesta de lípidos</li> <li>• Alta ingesta de proteínas</li> <li>• Mecanismo fisiológico de saciedad alterada</li> </ul>
Prevención primaria (equipo multidisciplinario)	Prevención secundaria (Equipo multidisciplinario)	Prevención terciaria (Geriatra, Nutriólogo, Rehabilitador, etc.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mininutricional</li> <li>• Evaluación nutricional (enfermera, nutriólogo y médico familiar)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reevaluación nutricional</li> <li>• Terapia nutricional (enteral, parenteral)</li> <li>• Manejo de las complicaciones</li> <li>• Cálculo de Gasto Metabólico Basal</li> <li>• Ajuste a la actividad e individualización de la dieta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individualización de la dieta</li> <li>• Evaluación y seguimiento</li> <li>• Intervención de subespecialidades</li> </ul>

### 10.2.12 Caso clínico para estudio

Se presenta un paciente femenino de 68 años de edad la cual fue valorada por su médico familiar quien le sugirió una disminución de peso significativa para el adecuado control de su diabetes e hipertensión. La paciente mide 150 cm y pesa 93 kg. Sin compromiso neurológico, cardiopulmonar o gastrointestinal aparentes. Solamente presenta datos de artrosis de rodillas y de tobillos. Los estudios de laboratorio revelan una biometría hemática normal: glucosa 158 mg/dl, urea 48 mg/dl, creatinina 1.9 mg/dl, Na 138 mEq/L, K 4.1 mEq/L, calcio 8.5 mg/dl, albúmina 3.4 g/dl, colesterol total de 258 mg/dl y triglicéridos de 270 mg/dl.

IMC: 41.33

Obesidad grado III

GEB: Fórmula de Mifflin - St. Jeor

Mujer:  $[9.99 \times 93 \text{ (kg)}] + [6.25 \times 150 \text{ (cm)}] - [4.92 \times 68 \text{ (años)}] - 161$

GEB: 1371.01

AF (10%): 137.101

GET: 1508.11 - 300 kcal

GET: 1208.11

Ps: 1g/kg

Macro	%	Gramos	Kcal
HC	45	135.9	543.6
Proteínas	30.8	93.0	372.0
Grasa	24.2	32.5	292.4

*Tabla 10.12*

Nota: es importante vigilar los niveles de calcio, fósforo, potasio y electrolitos séricos.



**Desayuno**  
 Panela asada y licuado de frutas  
 - 1 tortilla de maíz  
 - ½ tz. de frijoles cocidos  
 - 80 gr. de panela asada  
 - 1 licuado con fruta (1 tz. de leche descremada con 1 tz. de fresas)

---

**Colación 1**  
 1 tz. de pepino  
 1 manzana  
 5 almendras

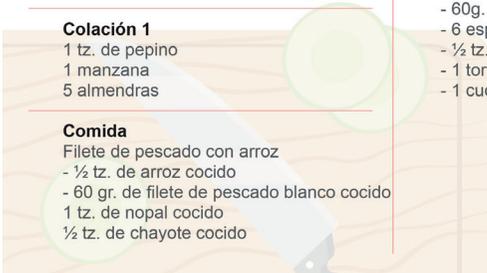
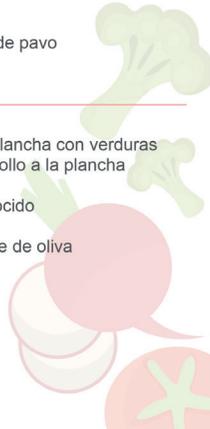
---

**Comida**  
 Filete de pescado con arroz  
 - ½ tz. de arroz cocido  
 - 60 gr. de filete de pescado blanco cocido  
 1 tz. de nopal cocido  
 ½ tz. de chayote cocido

**Colación 2**  
 3 rebanadas de jamón de pavo  
 ½ tz. de jicama picada  
 3 nueces

---

**Cena**  
 Milanesa de pollo a la plancha con verduras  
 - 60g. de milanesa de pollo a la plancha  
 - 6 espárragos  
 - ½ tz. de champiñón cocido  
 - 1 tortilla  
 - 1 cucharadita de aceite de oliva

## 10.3 Hipertensión arterial

### 10.3.1 Definición

La hipertensión arterial se define de acuerdo al diccionario MeSH como la presión arterial sanguínea persistentemente elevada y de acuerdo a diversas revisiones, actualmente se define como la presión sistólica consistentemente mayor de 140 mmHg

o la presión diastólica consistentemente mayor a 90 mmHg (National Library of Medicine, n.d.-a).

Otra definición importante en este apartado es la hipertensión arterial sistólica aislada que define por una tensión arterial sistólica >140 mmHg y una tensión arterial diastólica <90 mmHg (Denker & Cohen, 2013; Franklin, 2012).

### 10.3.2 Epidemiología

La prevalencia de la hipertensión depende de la definición que se utilice. Por lo anterior, es necesario considerar que las tasas de incidencia y prevalencia puedan ser variables de acuerdo a las definiciones operacionales estudiadas. Sin embargo, hay que considerar que si se toman las cifras de hipertensión para la población general de 140/90 mmHg la prevalencia en los adultos mayores será mayor debido a los cambios en el aparato cardiovascular asociados a una elevación de la tensión arterial sistólica que llega a “estancarse” hasta los 80 años de edad. Así pues, la hipertensión arterial sistólica aislada es la más frecuente encontrada en el adulto mayor (Fillit et al., 2010).

En Estados Unidos se ha estimado que la prevalencia de la hipertensión arterial en adultos mayores de 60 años es de 67%, además de que los adultos de entre 55 y 65 años tienen un riesgo del 90% de desarrollar hipertensión. Y de las personas ancianas que se diagnostican con hipertensión, el 87% de ellas presentan la hipertensión sistólica aislada (Denker & Cohen, 2013). Otro dato importante es el que arroja el estudio Framingham Heart Study en donde se estima que los adultos normotensos que alcanzan los 65 años de edad tienen un 90% de riesgo de desarrollar hipertensión arterial sistólica aislada si viven otros 20 a 25 años (Franklin, 2012).

En México, de acuerdo a la Notificación Semanal de Casos Nuevos de Enfermedades en su acumulado hasta el mes de noviembre del 2015, se habían reportado 405,427 nuevos casos de hipertensión (Secretaría de Salubridad y Asistencia, 2015b).

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía cuantificó en el 2014 en personas mayores de 60 años, un acumulado de 19,066 muertes asociadas a enfermedades hipertensivas, lo que se traduce como casi 2 muertes por cada 1000 personas mayores de 60 años asociadas a la hipertensión. Observándose, además, un incremento de la mortalidad por cada quinquenio que aumenta la edad, siendo en los mayores de 80 años casi el doble de las defunciones registradas en los adultos mayores de entre 60 y 64 años (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2015).

### *10.3.3 Factores de riesgo*

En el adulto mayor, la edad es por sí misma un factor de riesgo para el desarrollo de la hipertensión, sin embargo, cabe aclarar que una gran proporción de los pacientes hipertensos puede resultar del paso de la adultez a la vejez, de tal forma que los factores de riesgo para el desarrollo de la hipertensión arterial son todos los mismos para cualquier grupo etario. Sin embargo, hay que considerar que existen factores que pueden aumentar la incidencia de la hipertensión en el anciano y que son las que se relacionan en la tabla siguiente:

<b>Factores asociados con el incremento de la presión sanguínea en pacientes ancianos</b>
Incremento de la rigidez vascular Disminución del contenido de elastina en la pared vascular Incremento de la disfunción endotelial
Incremento de la sensibilidad a la sal

Incremento de la actividad simpática
Comorbilidad Enfermedad renal crónica Obesidad
Efecto de la bata blanca

Tabla 10.13 Denker & Cohen (2013)

### 10.3.4 Fisiopatología

Dado que la hipertensión arterial es una compleja red de factores que interactúan entre sí, y que la investigación en cuanto a la génesis de la hipertensión arterial en el anciano aún se sigue investigando, en este apartado no se pretende dar grandes detalles de dicha génesis pues se excedería del propósito del libro, solamente mencionaremos los factores que hasta el momento condicionan dicha hipertensión y que deberán servir para tener clara la intensidad del tratamiento o intervención nutricional.

La tensión arterial es determinada por el gasto cardiaco (que a su vez es determinado por el volumen de expulsión ventricular y la frecuencia cardiaca) y las resistencias vasculares periféricas. En el anciano, el aumento de la rigidez de las paredes vasculares periféricas condiciona un aumento de la resistencia periférica y, por tanto, del componente sistólico de la tensión arterial.

La rigidez de las paredes vasculares en el anciano se debe principalmente a la pérdida de fibras elásticas y un aumento de las fibras de colágeno (Fillit et al., 2010).

Dichas alteraciones son más prominentes en la aorta proximal y debido a la rigidez de la arteria, el volumen sanguíneo en dicha porción disminuye por lo que resulta en una disminución de la presión arterial diastólica.

Otros mecanismos postulados para la presentación de la hipertensión arterial es la disminución de la sensibilidad de los barorreceptores que se interpreta como una disminución del volumen y poca presión con lo que aumenta el tono simpático y la consecuente vasoconstricción (Denker & Cohen, 2013; Hart, Joyner, Wallin, & Charkoudian, 2012).

### *10.3.5 Evaluación clínica*

La evaluación en adultos mayores es generalmente similar a la de los adultos jóvenes con algunas excepciones asociadas a los cambios cardiovasculares por la edad. Un aspecto importante a considerar es el engrosamiento de la pared arterial, lo que incrementa de forma considerable a la presión del pulso por un incremento en la presión arterial sistólica. Lo anterior puede llevar al diagnóstico de una Pseudohipertensión y que de forma sencilla puede evitarse mediante la maniobra de Osler (Pimenta & Oparil, 2012). Esta maniobra consiste en la palpación de la arteria, distal al manguito al momento de insuflar, si el pulso desaparece, pero se sigue palpando, se considera una maniobra de Osler positiva.

### *10.3.6 Prevención*

Existen estudios que apoyan la administración de suplementos dietéticos, principalmente vitaminas con efecto antioxidante como la vitamina C y E con lo que se podría reducir el estrés oxidativo vascular y, por tanto, la disfunción endotelial que incrementa el daño y la hiperreactividad vascular (Denker & Cohen, 2013).

### 10.3.7 Tratamiento

De acuerdo a las recomendaciones de la Eight Joint National Comitee (JNC 8), de un panel de expertos con una gran aceptación dentro del ámbito médico, en los adultos mayores de 60 años sin otra enfermedad asociada, el objetivo de tensión arterial debe ser menor de 150 mmHg de la tensión arterial sistólica y menor de 90 mmHg de la tensión arterial diastólica. Lo anterior en función de la revisión realizada para el establecimiento de las recomendaciones y que considera que una tensión arterial menor a los rangos previamente mencionados, disminuirá en el adulto mayor el riesgo de eventos cerebrovasculares, insuficiencia cardiaca y cardiopatía isquémica. Así mismo, se hace la observación que una tensión arterial sistólica de menos de 140 mmHg no provee beneficio adicional. Sin embargo, estas consideraciones cambian cuando se trata de una persona con diagnóstico de diabetes *mellitus* o enfermedad renal crónica, en donde el objetivo sí se establece en una tensión arterial sistólica menor a 140 mmHg y una tensión arterial diastólica menor de 90 mmHg (James et al., 2013).

Así mismo, estas directrices de control de la tensión arterial implican que antes de iniciar un tratamiento farmacológico, los objetivos planteados deberán ser alcanzados inicialmente con modificaciones al estilo de vida.

Casi nadie les otorga valor a las medidas no farmacológicas, a pesar de que tienen comprobada efectividad y deben ser las primeras acciones a tomar ante un diagnóstico de hipertensión arterial en cualquier grupo etario.

### *10.3.8 Modificaciones al estilo de vida y enfoque nutricional del tratamiento para la hipertensión arterial*

**Pérdida de peso.** La pérdida de peso mediada por un adecuado aporte energético, actividad física y comportamiento, de forma general puede llegar a disminuir de 5 a 20 mmHg por cada 10 kg de pérdida de peso requiriendo un mantenimiento del IMC de entre 18.5 y 24.9 kg/m<sup>2</sup> (Franco, 2004). En ancianos hipertensos, la pérdida de aproximadamente 2 kg en 6 meses disminuirá la tensión arterial en aproximadamente 4/5 mmHg. Sin embargo, se ha propuesto que una disminución del 10% del peso corporal o una manutención del índice de masa corporal de menos de 26 kg/m<sup>2</sup> tendrá un efecto hipotensor, de mejor control glucémico y disminución de los lípidos séricos con una mejora de la función respiratoria y cardiovascular. Así mismo, debe considerarse la medición de la circunferencia de la cintura, siendo un punto de corte protector, <102 cm para hombres y <88 cm para mujeres (en países anglosajones). En México, por las disposiciones y criterios establecidos por la OMS, la circunferencia de la cintura es de <92 cm para hombres y <80 cm para las mujeres (Fillit et al., 2010; Franco, 2004; Khan et al., 2009; Mazzaro et al., 2014).

**Actividad física.** En cuanto a la actividad física, esta puede ser por prevención o parte de la terapia. Se ha descrito que la realización de 30 a 60 minutos de ejercicio aeróbico la mayoría de los días de la semana (cuatro a siete veces por semana), puede contribuir a la disminución de entre 4 a 9 mmHg en la presión arterial. Algunos de los ejercicios que se recomiendan son: caminata, trotar, ciclismo o nado. Es necesario mencionar que un ejercicio más intenso al que se describe aquí, no es más efectivo para la reducción de la tensión arterial (Fillit et al., 2010; Franco, 2004; Khan et al., 2009).

**Sodio.** Así mismo, se estipula que una restricción de sodio de 1.5-2.4 g al día mejorará la tensión arterial en 2-8 mmHg de la tensión sistólica y un aumento de la cantidad de potasio en la dieta de aprox. 40 mEq al día puede tener efecto hipotensor con una disminución en la tensión arterial de hasta 6/2 mmHg (Fillit et al., 2010; Franco, 2004; Frohlich & Susic, 2011; Magill, Gunning, Saffel-Shrier, & Gay, 2003; Mazzaro et al., 2014).

**Alcohol.** El consumo de alcohol en general debe ser evitado pues tiene una relación consistente con los niveles de tensión arterial, aún a pesar de que en diversos estudios se ha determinado su factor protector de cardiopatía isquémica por una elevación moderada del Colesterol de Alta Densidad (HDL por sus siglas en inglés) y una disminución de la tensión arterial de entre 2 a 4 mmHg. Así pues, se considera que el consumo debe ser limitado a 2 bebidas al día en hombres (14 bebidas a la semana como máximo) y 1 bebida al día en mujeres (nueve bebidas a la semana como máximo). Para fines de estandarización, una “bebida” corresponde aproximadamente a 13 a 17 ml de etanol, o aproximadamente a 44 ml de una bebida espiritual al 40%, 355 ml de una cerveza con 5% de alcohol o 148 ml de un vino con 12% de alcohol (Franco, 2004; Khan et al., 2009).

#### *Regímenes dietéticos en la hipertensión*

**Dieta DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension).** Esta dieta se refiere al consumo diario de abundantes frutas, vegetales, proteínas vegetales y productos bajos en grasas saturadas y colesterol. La disminución de la presión arterial mediante esta dieta se ha cuantificado de entre 8 a 14 mmHg (Franco, 2004; Khan et al., 2009).

Grupo alimenticio	Porciones	Ejemplos y notas
Granos	7-8 al día	Pan de trigo entero, avena, maíz
Vegetales	4-5 al día	Tomates, papas, zanahorias, frijoles, chícharos, chayote, espinacas
Frutas	4-5 al día	Duraznos, plátanos, uvas, naranjas, melón, toronja
Comidas diarias baja en grasa o libre de grasa	2-3 al día	Leche baja en grasas, yogur bajo en grasa, queso bajo en grasa
Carnes rojas, aves de corral, pescado	<2 al día	Seleccionar solamente carnes magras. Asadas o rostizadas, no fritas. Remover la piel de las aves de corral
Nueces, semillas, frutos secos	4-5 a la semana	Almendras, cacahuates, nuez, semillas de girasol, frijoles de soya, lentejas
Grasas y aceites	2-3 al día	Margarinas suaves, mayonesa baja en grasa, aceite vegetal (oliva, maíz, canola, cártamo)
Dulces	5 por semana	Jarabe de maple, azúcar, jalea, mermelada, caramelos, helados
Tomado y traducido de: (Khan et al., 2009)		

*Tabla 10.14* Dieta DASH (Kahn et al, 2009)

Orlich y cols., en su artículo de revisión publicado en 2014, refieren los resultados de utilizar una dieta vegana y ovolactovegetariana, encontrándose que, de forma significativa, estos tipos de dieta tienen un factor protector o de control de la hipertensión arterial (Orlich & Fraser, 2014).

Otros aspectos que, si bien no son nutricionales 100%, sí deben considerarse ya que son parte de los aspectos culturales de la alimentación en distintas sociedades como lo es el uso de la herbolaria o de tés medicinales. En una revisión sistemática de

estudios realizados en el África subsahariana se determinó el uso de la terapia con medicina herbal, encontrándose que una tercera parte de los pacientes utilizaban dicha terapia (Liwa et al., 2014).

### *10.3.9 Complicaciones*

La hipertensión arterial es una de las enfermedades cardiovasculares con gran prevalencia y que, dada su condición de cronicidad, esta es un factor de riesgo para la presentación de otras enfermedades como la cardiopatía isquémica, la enfermedad cerebrovascular, enfermedad renal crónica e insuficiencia cardiaca. Pero también puede ser parte de un síndrome metabólico con un incremento del riesgo de daño a los órganos antes referidos.

Otro tipo de complicaciones son las relacionadas a la presentación de los efectos adversos o secundarios del tratamiento, tanto dietético como farmacológico. En nuestro medio cultural, es frecuente que, ante el diagnóstico de hipertensión arterial, el clínico indique o recomiende una dieta baja en sodio, lo que puede llegar a ser interpretado como nula en sal, llegando a ser una condicionante de trastornos hidroelectrolíticos que pueden llegar a verse acrecentados con la administración concomitante de medicamentos como los diuréticos y algunas ocasiones los antihipertensivos como los inhibidores de la ECA y los de receptores de angiotensina II.

Así mismo, cuando se trata la patología con fármacos, en el anciano es recomendable vigilar de forma continua la posibilidad de aparición de hipotensión ortostática (Denker & Cohen, 2013).

10.3.10 Pronóstico

La hipertensión arterial en general tiene un pronóstico benigno en función de su control adecuado, llegando a presentarse con enfermedades crónicas como la aterosclerosis, infartos cerebrales, cardiopatía isquémica, etc. Y en especial en el anciano, la presencia de enfermedades que puedan condicionar una discapacidad y, por lo tanto, un aumento en las necesidades de ayuda o dependencia para las actividades instrumentales o básicas de la vida diaria.

10.3.11 Historia natural de la enfermedad

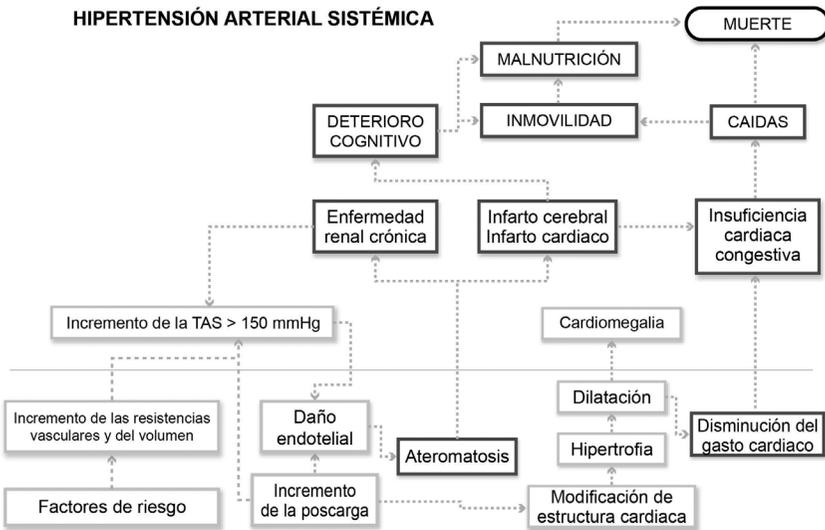


Gráfico 10.6

Ambiente	Del huésped	Etiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Social-Cultural: Tipo de dieta y nivel socioeconómico</li> <li>• Pobre educación nutricional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factores asociados al envejecimiento: Incremento de la rigidez vascular, disfunción endotelial, menor elastina en pared vascular</li> <li>• Comórbidos: Enfermedad Renal crónica, obesidad</li> <li>• Incremento de tono simpático</li> <li>• Incremento de sensibilidad a la sal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta ingesta de sal</li> <li>• Alta ingesta de alimentos ricos en sodio</li> </ul>
Prevención primaria (equipo multidisciplinario)	Prevención secundaria (Equipo multidisciplinario)	Prevención terciaria (Geriatra, Nutriólogo, Rehabilitador, etc.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación nutricional (enfermera, nutriólogo y médico familiar)</li> <li>• Diagnóstico oportuno de acuerdo a guías JNC 8</li> <li>• Tratamiento oportuno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejería nutricional</li> <li>• Manejo de las complicaciones (emergencia y crisis hipertensiva)</li> <li>• Ajuste a la actividad e individualización de la dieta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individualización de la dieta</li> <li>• Evaluación y seguimiento</li> <li>• Intervención de subespecialidades</li> <li>• Manejo de las complicaciones asociadas y su rehabilitación</li> </ul>

*10.3.12 Caso clínico para estudio*

Se presenta paciente femenino de 68 años de edad la cual es diagnosticada con hipertensión arterial sistémica. Tiene tratamiento a base de amlodipino e hidroclorotiazida. Refiere ser muy ordenada en su alimentación y su actividad física, pero ha estado escuchando en la radio y televisión de que existen dietas específicas para su condición patológica. Acude para que le orienten sobre dichas dietas y elaboración de un régimen nutricional basado en ellas. Mide 165 cm y pesa 63 kg. La TA actual es de 150/90 mmHg. La EF es poco relevante. Los estudios de laboratorio muestran una biometría hemática normal. La albúmina es normal. La función renal se midió con una tasa de filtración glomerular en 85 ml/min, sodio y potasio séricos son normales,

calcio de 7.5 mg/dl. Su perfil de lípidos muestra un colesterol total de 165 mg/dl y triglicéridos de 235 mg/dl.

IMC: 23.14

Peso normal

GEB: Fórmula de Mifflin - St. Jeor

**Mujer:  $[9.99 \times 93 \text{ (kg)}] + [6.25 \times 150 \text{ (cm)}] - [4.92 \times 68 \text{ (años)}] - 161$**

GEB: 1165.06

AF (12%): 139.81

GET: 1304.87

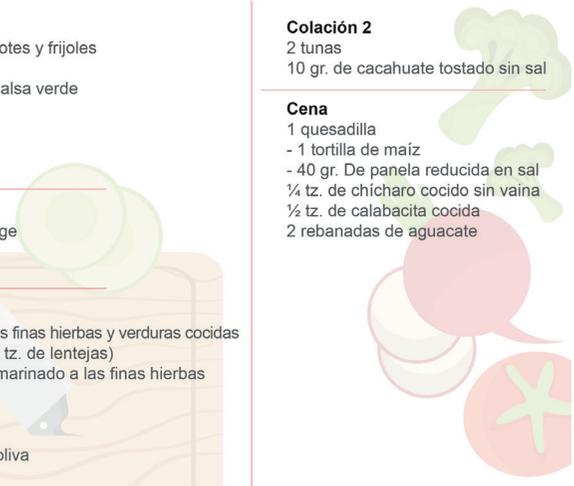
Ps 1.2 g

Macro	%	Gramos	Kcal
HC	50	163.1	652.4
Proteínas	23.2	75.6	302.4
Grasa	26.8	38.9	349.7

*Tabla 10.15*

Tipo de dieta: dieta DASH, macrobiótica y baja en sodio. Normocalórica con sodio menor a 2000 mg al día.

<p><b>Desayuno</b>                  Panela en salsa verde con ejotes y frijoles                  - ¼ tz. de frijoles cocidos                  - 40 gr. de panela asada en salsa verde de tomate                  - ½ tz. de ejotes cocidos                  - ¼ de aguacate Hass                  1 toronja</p> <hr/> <p><b>Colación 1</b>                  6 cucharadas de queso cottage                  10 almendras                  1 manzana</p> <hr/> <p><b>Comida</b>                  Sopa de lentejas, pescado a las finas hierbas y verduras cocidas                  - 1 tz. de sopa de lentejas (½ tz. de lentejas)                  - 60 gr. de filete de pescado marinado a las finas hierbas                  - ½ tz. de arroz cocido                  - ½ tz. de betabel cocido                  - ½ tz. de brócoli cocido                  - 1 cucharadita de aceite de oliva                  ½ pera</p>	<p><b>Colación 2</b>                  2 tunas                  10 gr. de cacahuete tostado sin sal</p> <hr/> <p><b>Cena</b>                  1 quesadilla                  - 1 tortilla de maíz                  - 40 gr. De panela reducida en sal                  ¼ tz. de chícharo cocido sin vaina                  ½ tz. de calabacita cocida                  2 rebanadas de aguacate</p>
---	--



## 10.4 Dislipidemias

### 10.4.1 Definición

De acuerdo al diccionario, MeSH se refiere a las anormalidades en los niveles séricos de lípidos incluyendo la sobreproducción o deficiencia (“Dyslipidemias-MeSH,” n.d.). Una definición parecida a la previa es: “alteración en el metabolismo de los lípidos que produce un cambio en los niveles plasmáticos de colesterol o de triglicéridos” (García de Lorenzo, 2007).

### 10.4.2 Epidemiología

La importancia de las dislipidemias radica en el hecho de que son factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y específicamente la cardiopatía isquémica. En Estados Unidos se ha estimado que el 80% de las muertes por

enfermedad coronaria cardiaca acaece en la población mayor de 65 años. Es tal la relevancia de la hiperlipidemia y múltiples los estudios con resultados significativos de prevención y mejoría de la enfermedad arterial coronaria cardiaca que la American Heart Association recomienda el uso de Inhibidores de la Hidroxi-Metil-Glutaryl CoA (estatinas), para el control de la hipercolesterolemia, tanto en adultos como en ancianos (Phan & Bittner, 2014).

En México, las dislipidemias son causal de cardiopatía isquémica, que a su vez causa aproximadamente la mitad de las muertes en mayores de 50 años (Lasses y Ojeda, Torres Gutiérrez, & Salazar, 2004). Y de las dislipidemias los niveles bajos de HDL y la hipertrigliceridemia son los más frecuentes (Aguilar Salinas et al., 2004).

Como se comentó previamente, la hipercolesterolemia está bien documentada como un factor de riesgo cardiovascular entre los adultos y el inicio de la vejez, además de que los hipolipemiantes son de los fármacos más prescritos en países desarrollados y cerca de una tercera parte de la población mayor de 80 años tiene tratamiento con estatinas. Sin embargo, una revisión sistemática mostró que en general, los estudios atribuyen una mayor mortalidad en mayores de 80 años a una cifra de colesterol total de menos de 5.5 mmol/l (aprox. 212 mg/dl) (Petersen, Christensen, & Kragstrup, 2010).

#### *10.4.3 Factores de riesgo*

Actualmente se sabe que existen factores de riesgo para el desarrollo o presentación de dislipidemias y entre los principales se encuentran los asociados a los hábitos higiénico-dietéticos, sin embargo, una proporción de estas patologías se encuentra

asociada a la genética de la persona, así como a factores externos como la administración de fármacos que alteran el metabolismo de los lípidos. Estudios realizados en Europa y Norteamérica en más de 900 mil adultos se encontró que un colesterol total de menos de 39 mg/dl tuvo un factor protector para el desarrollo de cardiopatía isquémica sobre todo en los rangos de edad de entre 40 y 49 años, observándose también que conforme aumentaba la edad el factor protector disminuía casi a la mitad después de los 50 años. Otros estudios encontraron que en personas mayores de 60 años en donde se observó un colesterol total de 240 mg/dl, no tuvieron diferencia significativa en la presentación de enfermedades isquémicas del corazón (Phan & Bittner, 2014).

#### 10.4.4 Fisiopatología

En el anciano existe de forma “fisiológica” un aumento en los niveles de lipoproteínas de baja densidad (LDL), así como un incremento en los niveles de ApoB. El incremento de los niveles de LDL se ha estimado que se debe a un defecto en el receptor de LDL hepático lo que lleva a una disminución del catabolismo de esta lipoproteína (Liu & Li, 2015; Phan & Bittner, 2014).

Con lo que respecta a los triglicéridos, estos aumentan gradualmente en hombres, alcanzando un pico entre los 40 y 50 años de edad, iniciando después de este rango una disminución en los niveles (Liu & Li, 2015).

El mecanismo fisiopatológico de la dislipidemia en el anciano se ha asociado a diversas teorías entre las que se encuentran:

- Envejecimiento del endotelio sinusoidal hepático: la senescencia de esta estructura ha llevado a teorizar sobre un

engrosamiento de dicha estructura lo que lleva a una disminución del flujo hepático, así como a una disminución en la captación de lipoproteínas que a la postre conducirá a la enfermedad vascular.

- **Lipemia postprandial:** la lipemia postprandial se ha asociado a una disminución del aclaramiento intestinal de los triglicéridos ricos en lipoproteínas, lo que lleva a un aumento en su absorción y, por tanto, a un incremento en los niveles de triglicéridos. Dicho aclaramiento se relaciona con un aumento en un metabolito de la vitamina llamado Retinil-éster que condiciona un mayor paso de triglicéridos del intestino a la circulación.

#### *10.4.5 Manifestaciones clínicas*

En etapas iniciales, las dislipidemias son enfermedades asintomáticas, siendo pocos los diagnósticos puramente clínicos. Así mismo, debemos diferenciar las manifestaciones asociadas a una disminución de la concentración de los lípidos a aquellas manifestaciones secundarias a su exceso en agudo y crónico.

Respecto a la disminución de los lípidos séricos, estos se deben principalmente a trastornos de la nutrición en cuanto a un déficit en el aporte de lípidos, así como a la probabilidad de estar asociados a un tratamiento hipolipemiente con estatinas o fibratos.

#### *10.4.6 Diagnóstico*

El diagnóstico de las dislipidemias es laboratorial de forma predominante y, por lo tanto, diferenciable.

### 10.4.7 *Prevención*

Como en todos los trastornos nutricionales, uno de los pilares en la prevención y tratamiento es la modificación del estilo de vida que incluyen una dieta adecuada a la actividad física y características socioeconómicas del paciente, así como un plan de actividad física acorde a la funcionalidad del anciano.

### 10.4.8 *Tratamiento*

El tratamiento de las dislipidemias se puede dividir en:

- Hábitos dietéticos.
- Prescripción del ejercicio o actividad física.
- Tratamiento farmacológico.

En cuanto a los hábitos dietéticos, estos son quizá más difíciles de cambiar en el paciente anciano por lo que se tendrá que consultar al nutriólogo para una individualización del plan dietético. Aún con las dificultades que esto supone en el grupo etario, la disminución de los niveles de colesterol de entre 5% -20% se podrá obtener, sin embargo, la disminución de los niveles de colesterol total implica que también se disminuirá aproximadamente entre 4% y 22% los niveles de colesterol HDL.

Otro punto a considerar es la vigilancia estrecha de la alimentación o una dieta poco agresiva en la limitación de los ácidos grasos pues esto puede conducir a una desnutrición.

El manejo nutricional deberá incluir alimentos ricos en fibra o se podrá utilizar la dieta mediterránea consistente en frutas, vegetales, aceite de oliva y vino tinto (grasas monoinsaturadas, ácido alfa-linoleico y ácidos grasos omega 3).

Una vez establecido el régimen alimenticio a seguir, la prescripción de actividad física y ejercicio será un componente importante del plan de reducción de los niveles de lípidos. La actividad física deberá ser adecuada a la capacidad funcional del anciano.

Después de haber establecido el régimen nutricional y de actividad física, se recomienda una revaloración en 4 a 6 semanas. Si el paciente no ha disminuido los niveles de lípidos de forma apreciable, la siguiente pauta será el tratamiento farmacológico con estatinas (Lasses y Ojeda et al., 2004).

En función de lo anteriormente descrito, el *National Cholesterol Education Program (NCEP) ATP III Guidelines* estableció en el 2002 los siguientes lineamientos para el tratamiento de la dislipidemia en adultos:

<b>Prevención primaria en la vejez</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificación del estilo de vida utilizando juicio clínico ya que la estratificación de riesgo en adultos puede no ser adecuada</li> <li>• La terapia hipolipemiente deberá ser considerada en los pacientes con más de 2 factores de riesgo o aterosclerosis subclínica</li> <li>• Objetivos similares de colesterol LDL &lt;130 mg/dL con 2 o mas factores de riesgo</li> </ul>
<b>Prevención secundaria en la vejez</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin restricciones en pacientes con antecedentes de enfermedad arterial coronaria</li> <li>• Objetivos similares de Colesterol LDL &lt;100 mg/dL con enfermedad cardiovascular conocida o múltiples factores de riesgo</li> </ul>

*Tabla 10.16* Métodos de prevención de dislipidemias en el adulto mayor, (Shanmugasundaram, Rough & Alpert, 2010)

Para el inicio del tratamiento farmacológico, se tienen recomendaciones como las elaboradas por la AHA/ACC en 2013 para pacientes ancianos y que se muestran a continuación:

Ancianos con enfermedad cardiovascular aterosclerótica 65-75 años: estatinas de alta intensidad >75 años: estatinas de moderada intensidad
Ancianos diabéticos sin enfermedad cardiovascular aterosclerótica 65-75 años: estatinas de moderada intensidad >75 años: recomendaciones no provistas
Ancianos sin enfermedad cardiovascular aterosclerótica y LDL >190 mg/dl Estatinas de alta intensidad
Ancianos sin enfermedad cardiovascular aterosclerótica, LDL 70-189 y factor de riesgo cardiovascular a 10 años >7.5% 65-75 años: estatinas de moderada a alta intensidad >75 años: recomendaciones no provistas

*Tabla 10.17* Recomendaciones de la AHA/ACC para inicio de tratamiento farmacológico de las dislipidemias (Phan & Bittner, 2014)

### 10.4.9 Complicaciones

Dentro de las principales complicaciones de las dislipidemias, se encuentran aquellas producidas por el exceso de los lípidos, en particular las enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, las complicaciones no solamente son secundarias al exceso, también existen complicaciones atribuidas al uso de fármacos hipolipemiantes, tales como las miopatías asociadas a estatinas o a un incremento en las interacciones medicamentosas con otros fármacos que son tomados por los ancianos por la probabilidad de una mayor comorbilidad (Phan & Bittner, 2014).

### 10.4.10 Pronóstico

Si bien la relación de la morbimortalidad asociada a la hiperlipidemia es clara, también hay que hacer hincapié en el papel de la hipolipemia como causa de mortalidad. En un estudio deno-

minado Leiden 85-plus, se realizó un seguimiento de pacientes mayores de 85 años, encontrándose que una reducción de los niveles de colesterol en los ancianos que sobrevivieron a los 10 años, tenía un aumento en la cifra de colesterol total, encontrándose una disminución del riesgo de muerte en un 38% (Lasses y Ojeda et al., 2004; Vischer et al., 2009).

Existen múltiples escalas pronósticas del desarrollo de patologías asociadas a las dislipidemias, sin embargo, las más aceptadas son las de la NCEP y las de Framingham.

10.4.11 Historia natural de la enfermedad

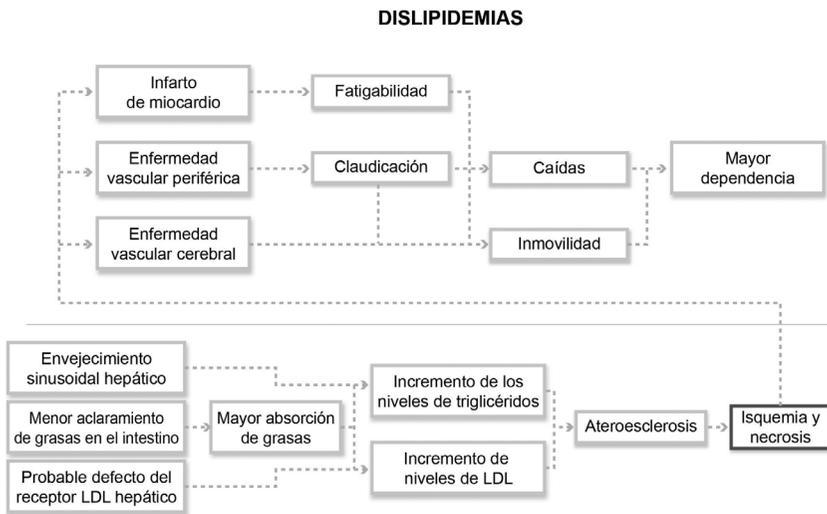


Gráfico 10.7

Ambiente	Del huésped	Etiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Social-Cultural: Tipo de dieta y nivel socioeconómico</li> <li>• Pobre educación nutricional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factores asociados al envejecimiento: Incremento de la rigidez vascular, disfunción endotelial, menor elastina en pared vascular</li> <li>• Comórbidos: Enfermedad Renal crónica, obesidad</li> <li>• Incremento de tono simpático</li> <li>• Incremento de sensibilidad a la sal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta ingesta de sal</li> <li>• Alta ingesta de alimentos ricos en sodio</li> </ul>
Prevención primaria (equipo multidisciplinario)	Prevención secundaria (Equipo multidisciplinario)	Prevención terciaria (Geriatra, Nutriólogo, Rehabilitador, etc.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación nutricional (enfermera, nutriólogo y médico familiar)</li> <li>• Diagnóstico oportuno de acuerdo a guías JNC 8</li> <li>• Tratamiento oportuno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejería nutricional</li> <li>• Manejo de las complicaciones (emergencia y crisis hipertensiva)</li> <li>• Ajuste a la actividad e individualización de la dieta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individualización de la dieta</li> <li>• Evaluación y seguimiento</li> <li>• Intervención de subespecialidades</li> <li>• Manejo de las complicaciones asociadas y su rehabilitación</li> </ul>

10.4.12 Caso clínico para estudio

Paciente masculino de 74 años de edad el cual padece diabetes tipo 2 de 5 años de diagnóstico. Toma de forma adecuada su medicación hipoglucemiante, pero no lleva un régimen alimenticio propiamente. Acude a su consultorio para orientación y régimen nutricional. Pesa 80 kg y mide 165 cm. El perímetro abdominal es de 107 cm. Los estudios de laboratorio muestran una biometría hemática normal: glucosa 160 mg/dl en ayunas, urea 52 mg/dl, creatinina 1.8 mg/dl, albúmina de 3.8 g/dl, calcio normal, fósforo normal, Na 132 mEq/L, K 4.1 mEq/L, colesterol total de 250 mg/dl y triglicéridos de 360 mg/dl.

IMC: 29.38

Sobrepeso

GEB: Fórmula de Mifflin - St. Jeor

$$\text{Hombre: } [9.99 \times 80 \text{ (kg)}] + [6.25 \times 165 \text{ (cm)}] \\ - [4.92 \times 74 \text{ (años)}] - 5$$

GEB: 1461.37

AF (10%): 146.137

GET: 1607.74 - 300 kcal

GET: 1307.74

Ps: 0.8g/kg

Macro	%	Gramos	Kcal
HC	52	170.0	680
Proteínas	19.6	64	256
Grasa	28.4	41.3	371.4

*Tabla 10.18*



**Desayuno**  
Sandwich de pollo con panela  
- 2 rebanadas de pan de caja  
- 40 gr. de pollo desmenuzado  
- 1 rebanada de queso panela  
- ½ tz. de lechuga y 2 jitomates cherry

**Colación 1**  
3 kiwis  
10 almendras

**Comida**  
Filete de pescado al limón con arroz y verduras  
- 80 gr. de filete de pescado al limón  
- ½ tz. de arroz integral cocido  
- 1 tz. de chayote cocido  
- ½ tz. de chícharo en vaina cocido  
- 1 rebanada de aguacate  
- 1 cucharadita de aceite de canola

**Colación 2**  
1 taza de piña  
6 nueces

**Cena**  
Tostadas de pollo  
- 2 tostadas horneadas  
- 45 gr. de pollo desmenuzado con salsa de jitomate  
- 1 rebanada de aguacate  
- 6 espárragos

## 10.5 Diabetes *mellitus*

### 10.5.1 Definición

La diabetes es una enfermedad crónica compleja que requiere un continuo cuidado médico para la disminución del riesgo a que predispone, más allá del control glucémico (American Diabetes Association, 2017).

De acuerdo al diccionario MeSH el término diabetes *mellitus* se refiere a “un grupo heterogéneo de trastornos caracterizados por hiperglucemia e intolerancia a la glucosa (National Center for Biotechnology Information - Medical Subject Headings, n.d.).

Así mismo, puede definirse como un “conjunto de enfermedades de diferente etiología en la que se presenta una hiperglucemia crónica asociada a alteración en el metabolismo de los hidratos de carbono, de las proteínas y de las grasas, a enfermedad

macrovascular y desarrollo de complicaciones microvasculares” (García de Lorenzo, 2007).

### 10.5.2 Epidemiología

A nivel mundial se estima que la diabetes *mellitus* (DM) tiene las siguientes prevalencias en diferentes regiones del mundo:

En España, de acuerdo al estudio Di@bet.es, la prevalencia de la DM en mayores de 75 años fue de 30.7% en hombres y de 33.4% en mujeres, pero, además, otro 23.1% de la población de España cursa con intolerancia a la glucosa (Gómez Huelgas et al., 2013).

En las Américas, de acuerdo a la PAHO, la DM ocupa el 5° lugar de causas de mortalidad con una tasa de 173.1 por 100 mil personas mayores de 60 años lo que corresponde al 6% de todas las causas de muerte en este grupo de edad (Pan American Health Organization, n.d.-b).

En Estados Unidos se estima que la prevalencia de diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) en adultos mayores de 65 años es de 21.6%, siendo de hasta 26% en ancianos frágiles (Gómez Huelgas et al., 2013).

En México, de acuerdo a información de la PAHO, se encontraba hasta el 2014 en el 1er lugar de causas de mortalidad en mayores de 60 años con una tasa de 581.4 por 100 mil personas, lo cual corresponde al 19.6% de las muertes a nivel nacional (Pan American Health Organization, n.d.-b).

### 10.5.3 Factores de riesgo

De acuerdo a la Asociación Americana de Diabetes (American Diabetes Association, ADA), algunos de los factores de riesgo para desarrollar diabetes son la edad ( $\geq 45$ ), el origen latinoamericano, el sedentarismo, el sobrepeso u obesidad, hipertensión arterial o farmacoterapia para esta, niveles bajos de HDL o niveles altos de triglicéridos. El adulto mayor mexicano es más propenso a estos factores mencionados, por lo que está expuesto a un mayor riesgo, no solo de desarrollar diabetes, sino de las complicaciones de esta, por ejemplo, enfermedad cardiovascular. De igual manera, se reconoce a la misma diabetes como factor de riesgo independiente para la fragilidad característica del adulto mayor (ADA, 2019).

El proceso de envejecimiento puede ser por sí mismo un factor de riesgo. Si bien existe un incremento de la glucosa en ayuno, este parece ser poco significativo con un incremento de 1 mg/dl por cada década de vida. Sin embargo, el adulto mayor presenta una intolerancia a los carbohidratos significativa con un incremento de la glucosa tras una sobrecarga oral de hasta 10 mg/dl por cada década de vida (Gómez Huelgas et al., 2013).

### 10.5.4 Clasificación

De acuerdo a la ADA, en su reporte de 2017, menciona que la diabetes puede ser clasificada dentro de las siguientes categorías:

Tipo	Características generales
Diabetes <i>mellitus</i> tipo 1	Se debe a una destrucción por mecanismo autoinmune de células beta pancreáticas

Diabetes <i>mellitus</i> tipo 2	Se debe a la pérdida progresiva de secreción de insulina por las células beta en el escenario de una resistencia a la insulina
Diabetes <i>mellitus</i> gestacional	Es una diabetes diagnosticada en el segundo o tercer trimestre del embarazo y que no tiene datos claros de diabetes previo al embarazo
Tipos específicos de diabetes debido a causas diversas	Causas diversas como la diabetes neonatal, la diabetes juvenil de aparición en la madurez (MODY por sus siglas en inglés), enfermedades del páncreas (fibrosis quística) o diabetes inducida por medicamentos (ej. glucocorticoides)

Tabla 10.19 American Diabetes Association (2017)

### 10.5.5 Fisiopatología

Como se comentó anteriormente, la diabetes puede ser debida a un fenómeno de autoinmunidad sobre las células beta pancreáticas o de la insulina por sí misma, lo anterior llevará a una deficiencia absoluta de la insulina y, por tanto, a la activación de vías metabólicas como la lipogénesis y proteólisis.

La diabetes *mellitus* tipo 2 se caracteriza por un incremento de la resistencia a la insulina que puede ser de causa genética o adquirida asociada a la obesidad. Lo anterior incrementará la insulina circulante para tratar de regular la glucosa. La falta constante de insulina condicionará una intolerancia a la glucosa oral con un incremento de la glucotoxicidad que a largo plazo generará una falla en las células pancreáticas y activando vías metabólicas para incrementar la glucosa. La principal vía para la obtención de energía es la lipólisis, lo que llevará a un incremento de los ácidos grasos y generando un incremento en los cuerpos cetónicos (Hupfeld & Olefsky, n.d.; Silbernagl & Lang, 2009).

### 10.5.6 Factores asociados al envejecimiento que intervienen en la fisiopatología de la DM

La diabetes *mellitus* tipo 1 tiene una baja incidencia en adultos mayores. La fisiopatología no difiere de la presentación en los adolescentes o niños, es decir, el daño es de tipo inmunológico encontrándose marcadores del tipo de los anticuerpos contra células pancreáticas, anticuerpos anti-insulina, así como asociaciones con el antígeno leucocitario humano (HLA) (Halter & Lee, 2017).

En cuanto a la diabetes *mellitus* tipo 2, la fisiopatología no es del todo conocida, sin embargo, se reconoce como el resultado de una compleja interacción entre los factores genéticos, estilo de vida e influencia de la edad. En cuanto al papel de la edad en la génesis de la diabetes *mellitus*, se ha observado un incremento en los niveles de glucosa plasmática en ayuno y a una disminución más lenta de la glucosa a niveles basales posterior a la prueba de tolerancia a la glucosa oral (PTGO).

Otros aspectos a considerar son:

- Incremento en la adiposidad central.
- Reducción de actividad física.
- Cambios en la dieta con incremento en la ingesta de grasas saturadas y pobre en la ingesta de carbohidratos complejos.
- Polifarmacia que interviene en el metabolismo hepático de los carbohidratos (Gómez Huelgas et al., 2013; Halter & Lee, 2017).

### 10.5.7 Manifestaciones clínicas

El paciente anciano tiene una presentación atípica de la diabetes *mellitus*. Suele seguir un curso asintomático y con una expresión clínica insidiosa y atípica.

En el adulto mayor, la presentación clásica de polidipsia, polifagia, poliuria y pérdida de peso se presentan ante una hiperglucemia marcada.

Algunos cambios en la expresión clínica de la diabetes son asociados a cambios fisiológicos como la disminución en el estímulo para la sed, así como la disminución de los compartimentos hídricos y cambios en la función renal que intervendrán en la expresión de síntomas cardinales como la polidipsia y la poliuria. Puede manifestarse como una pérdida de peso inexplicable, caídas, incontinencia urinaria o confusión. Otras manifestaciones atípicas están en relación con el descontrol crónico de la diabetes por lo cual las manifestaciones pueden ser debidas a una retinopatía o a una falla renal (Gómez Huelgas et al., 2013; Halter & Lee, 2017).

Los adultos mayores presentan diversas particularidades asociadas a la edad que se mencionan a continuación:

- Elevada comorbilidad.
- Presencia de síndromes geriátricos.
- Polifarmacia.
- Frecuentes situaciones de dependencia y aislamiento social.
- Alto riesgo de hipoglucemia.

- Problemas nutricionales y cambios en su composición corporal (Gómez Huelgas et al., 2013).

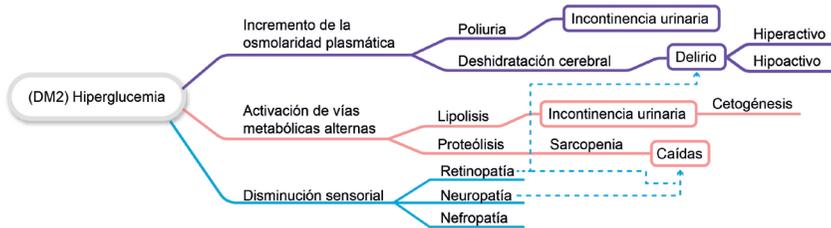


Gráfico 10.8 Esquema fisiopatológico de manifestaciones en el adulto mayor

### 10.5.8 Diagnóstico

Actualmente, los criterios diagnósticos generalmente aceptados son los que han sido definidos por la ADA y que son los que se muestran en la siguiente tabla:

Glucosa plasmática en ayuno $\geq 126$ mg/dl (7.0 mmol/L). El ayuno es definido como la no ingestión calórica por al menos 8 horas. ☐
Glucosa plasmática a las 2 hrs $\geq 200$ mg/dl (11.1 mmol/L) durante una Prueba de Tolerancia a la Glucosa Oral (PTGO). La prueba debe realizarse como lo describe la OMS, usando el equivalente de 75 g de glucosa disuelta en agua. ☐
A1C $\geq 6.5\%$ (48 mmol/mol). La prueba debe realizarse en un laboratorio usando el método que está certificado por la NGSP* y estandarizado por el DCCT§. ☐
En un paciente con síntomas clásicos de hiperglucemia o crisis hiperglucémica, una glucosa plasmática aleatoria $\geq 200$ mg/dl (11.1 mmol/L)
* National Glycohemoglobin Standardization Program § Diabetes Control and Complications Trial ☐ En ausencia de hiperglucemia inequívoca, los resultados deben confirmarse por repetición de la prueba

Tabla 10.20 Criterios diagnósticos para diabetes (American Diabetes Association, ADA)

Dentro de las recomendaciones para el diagnóstico en los adultos mayores, la ADA indica que (American Diabetes Association, 2017):

- Se deberá realizar una evaluación integral del adulto mayor para establecer los objetivos de tratamiento.
- Se buscarán síndromes geriátricos que afecten las actividades básicas e instrumentales que puedan disminuir la capacidad de autocuidado o del manejo de su enfermedad.
- Dado el riesgo cardiovascular, deberán realizarse valoraciones para la detección del deterioro cognitivo al menos una vez al año.
- Todos los adultos mayores de 65 años deberán ser evaluados con una alta prioridad para la detección de depresión.

### 10.5.9 *Prevención*

La misma ADA considera de forma conjunta con los criterios de diagnóstico, las condiciones de laboratorio que incrementan el riesgo de desarrollar diabetes (o como se le llamaba anteriormente, prediabetes), y que se muestran a continuación (American Diabetes Association, 2017):

- Glucosa plasmática en ayuno de 100 a 125 mg/dl (5.6 a 7.8 mmol/L).
- Glucosa plasmática a las dos hrs posterior a PTGO con 75 g. de glucosa de 140 a 199 mg/dl (7.8 a 11 mmol/L).
- A1C de 5.7 a 6.4% (39 a 47 mmol/L).

Dentro de las principales actividades para la disminución del riesgo de diabetes se encuentran la disminución de peso en al menos 7% y la realización de aproximadamente 150 min/semana de actividad física similar en intensidad a una caminata enérgica.

En cuanto a la dieta, se estimará la cantidad de kilocalorías para mantener el peso del paciente y a esta cantidad se le restarán de entre 500 a 1000 kcal. En este punto debemos enfatizar que la calidad de la dieta es más importante, sobre todo cuando tomamos en cuenta las grasas monoinsaturadas y los carbohidratos complejos. Un ejemplo de una dieta de alta calidad es la mediterránea, la cual tiene una cantidad adecuada de grasas monoinsaturadas que previenen el desarrollo de la DM2. También deberán establecerse patrones de alimentación con alimentos que impactan en el riesgo de la diabetes, tal como el consumo de nueces, arándanos, yogur, café y té (American Diabetes Association, 2017).

### *10.5.10 Intervenciones farmacológicas*

El uso de medicamentos como preventivo de diabetes está limitado al paciente con intolerancia a los carbohidratos y de los cuales se han estudiado la metformina, inhibidores de la alfa-glucosidasa, agonistas del receptor del péptido similar a glucagón tipo 1 y las tiazolidinedionas. De estos medicamentos, es la metformina la que ha demostrado mayor utilidad como preventivo sobre los demás medicamentos que, entre otras cosas, tienen características negativas como el costo, efectos colaterales y poca durabilidad del efecto preventivo. Sin embargo, aún la metformina tiene una menor eficacia en la prevención de la DM que la modificación al estilo de vida (American Diabetes Association, 2017).

### 10.5.11 Tratamiento

Es evidente entonces que, de acuerdo a los factores de riesgo para el desarrollo de la diabetes, el tratamiento debe ser la prevención primaria mediante la modificación del estilo de vida el cual debe incluir la educación, terapia nutricional, actividad física, retiro del tabaquismo y cuidado psicosocial (American Diabetes Association, 2017).

Sin embargo, cuando el paciente adulto mayor ya tiene la enfermedad, requiere entonces de una evaluación dirigida y especial como la evaluación geriátrica integral que será de utilidad para:

- Valorar la capacidad de cumplimiento de objetivos y apego al régimen higiénico-dietético.
- Estimar la capacidad de autocuidado y el tratamiento de la diabetes.
- Evaluar el impacto de las complicaciones vasculares.
- Valorar la probabilidad de beneficiarse de intervenciones educativas.
- Evaluar la necesidad de soporte o apoyo.
- Identificar aspectos de la calidad de vida.
- Es una herramienta útil que disminuye la mortalidad y reduce la institucionalización (Gómez Huelgas et al., 2013).

El anciano con DM posee ciertas peculiaridades desde el punto de vista nutricional, tanto por ser anciano como por ser diabético, habiéndose elaborado muchas guías de tratamiento

nutricional en ancianos y en diabéticos, pero pocas en cuanto a recomendaciones específicas en ancianos diabéticos (Vega Piñero, 2010).

Existen diversas condiciones que deben ser individualizadas en el tratamiento de la diabetes en el adulto mayor. La *Guía de Práctica Clínica de la Secretaría de Salud en México* menciona los siguientes (Secretaría de Salud, 2013):

- Presencia de fragilidad.
- Estado cognoscitivo.
- Grado de funcionalidad.
- Síndromes geriátricos.
- Comorbilidades.
- Uso actual de fármacos.
- Evaluación socio-familiar.

Sin embargo, no son las únicas condiciones las mencionadas anteriormente y encontrándose algunas otras como la expectativa de vida, riesgo de hipoglucemia y calidad de vida en general (Alonso Fernández, 2014). Podemos entonces observar que los factores más frecuentemente enunciados son la Funcionalidad y el grado de deterioro cognitivo.

Atendiendo a las necesidades de tratamiento en este grupo específico, la ADA en el 2017 definió como objetivos del tratamiento en el adulto mayor los que se muestran en la tabla siguiente:

Condición de salud del paciente	Razonamiento	Objetivo HbA1C	Glucosa en ayuno	Glucosa al acostarse	Tensión arterial	Lípidos
Saludable (estado cognitivo intacto, poca comorbilidad)	Larga esperanza de vida restante	<7.5%	90-130 mg/dl	90-150 mg/dl	<140/90 mmHg	Estatinas a menos que estén contraindicadas o no sean toleradas
Compleja (comorbilidad importante, alteración en 2 o más AIVD*, deterioro cognitivo leve a moderado)	Esperanza de vida restante intermedia, alta carga de tratamiento, vulnerabilidad para hipoglucemia, riesgo de caídas	<8.0%	90-150 mg/dl	100-180 mg/dl	<140/90 mmHg	Estatinas a menos que estén contraindicadas o no sean toleradas
Muy compleja (enfermedad crónica termina, deterioro cognitivo moderado a severo, alteración de 2 o más ABVD**)	Esperanza de vida restante limitada, beneficio incierto del tratamiento	<8.5%	100-180 mg/dl	110-200 mg/dl	<150-90 mmHg	Considerar riesgo-beneficio para el uso de estatinas. Mejor como prevención secundaria que primaria
* AIVD: Actividades instrumentales de la vida diaria ** ABVD: Actividades básicas de la vida diaria						

*Tabla 10.21* Objetivos de tratamiento de DM en adultos mayores (ADA 2017)

En gran medida se mencionan los objetivos propuestos por la ADA, sin embargo, existen diversas posturas como los propuestos a continuación y que están divididos por la capacidad funcional del adulto mayor (Alonso Fernández, 2014):

GPC	Objetivo de HbA1c en anciano con buena capacidad funcional	Objetivo HbA1c en anciano frágil o con limitación funcional
European Diabetes Working Party for Older People 2011 clinical guidelines for type 2 diabetes <i>mellitus</i> (2011)	7-7.5% en pacientes libres de comorbilidad. El objetivo más preciso dependerá del RCV, de la presencia de complicaciones y de la capacidad de autogestión de la enfermedad.	7, 6-8, 5% para pacientes frágiles (institucionalizados, demencia, riesgo elevado de hipoglucemia)
Standards of Medical Care in diabetes (2014)	<7% si no hay alteración cognitive ni disfuncional y existe larga expectativa de vida. Los objetivos serán similares a los del adulto joven.	Objetivos más relajados utilizando criterios individuales y encaminados a evitar síntomas o complicaciones de hiperglucemia aguda.
Diabetes in Older Adults Consensus Report (2012)	<7.5% para sujetos sanos con escasas enfermedades crónicas, buen estado funcional y cognitivo. Objetivo más exigente si se alcanza sin hipoglucemias.	<8% para sujetos con estado de salud de complejidad intermedia, riesgo de caídas o hipoglucemias. <8.5% si expectativa de vida limitada e incierto beneficio del tratamiento.
Managing Older People with Type 2 Diabetes IDF (2013)	Funcionalmente independiente: 7-7.5%	Funcionalmente dependiente: 7-8%. Frágil o demencia: hasta 8.5% Final de la vida: evitar hiperglucemia sintomática.
Conferencia consensus. Tratamiento DM2 en el paciente anciano (2013)	7-7.5% si esperanza de vida ≥ 5 años. Buena capacidad funcional. Comorbilidad limitada.	7. 6-8,5% si la esperanza de vida es limitada o incapacidad funcional o comorbilidad severa
DM2: diabetes <i>mellitus</i> tipo 2; Hb1Ac: hemoglobina glucosilada; RCV: riesgo cardiovascular.		

Tabla 10.22 Objetivo de HbA1C en el anciano según distintas guías de práctica clínica.

Dichos objetivos deberán alcanzarse mediante las pautas terapéuticas abordadas a continuación.

### 10.5.12 Cambios al estilo de vida

En muchas ocasiones, el único tratamiento para el adulto mayor con diabetes *mellitus* serán los cambios al estilo de vida y específicamente en los hábitos alimenticios siempre y cuando el control metabólico lo permita, así mismo, las modificaciones al estilo de vida deberán mantenerse adecuadas a la situación del paciente a lo largo de la evolución de la diabetes (Gómez Huelgas et al., 2013).

Las personas mayores también se benefician de la pérdida de peso en caso de obesidad, sin embargo, se evitarán las dietas restrictivas que puedan aumentar el riesgo de hipoglucemia y que puedan empeorar la sarcopenia o un mayor deterioro funcional o riesgo de caídas aumentado (Alonso Fernández, 2014).

En el adulto mayor, la dieta y el ejercicio son fundamentales para el tratamiento de la DM. Los requerimientos calóricos del adulto mayor oscilan entre 25 y 35 kcal/kg/día (Gómez Huelgas et al., 2013; Vega Piñero, 2010). Las dietas utilizadas para el control de la diabetes suelen ser hipocalóricas y con una ingesta protéica baja, por lo cual deberá considerarse una proporción de nutrientes como sigue:

Proteínas: entre un 15 y 20%
Grasas: máximo 30% (Favoreciendo el consumo de grasas monoinsaturadas y de omega 3)
Carbohidratos: entre 50 y 55% (Favoreciendo el consumo de carbohidratos complejos)
Fibra: 14 g por cada 1000 kcal
Líquidos: 30 ml/kg/día (ingestión mínima de 1500 ml)

Tabla 10.23 Proporción sugerida de nutrientes para DM en el adulto mayor  
(Gómez Huelgas et al., 2013; Vega Piñero, 2010)

Deberá individualizarse la proporción de líquidos en función de los aspectos ambientales y de enfermedad (calor, frío, falla renal, falla cardiaca, etc.).

Con respecto al ejercicio, existen fuertes mitos sobre la pobre o nula capacidad del adulto mayor para la realización de la actividad física, sin embargo, el establecimiento de una rutina de ejercicio por lo menos de tres días a la semana, caracterizado por ejercicios de resistencia complementado con uno de ejercicio aeróbico, resultará en una mejora de la glucemia, de la sarcopenia y de la calidad de vida en general (Alonso Fernández, 2014; Gómez Huelgas et al., 2013).

### 10.5.13 Tratamiento con hipoglucemiantes

#### *Hipoglucemiantes orales*

El uso de los hipoglucemiantes en el adulto mayor debe ser a dosis terapéuticas bajas con posterior titulación de la dosis, evitando llegar a dosis máximas por la probabilidad elevada de efectos adversos (Alonso Fernández, 2014; Gómez Huelgas et al., 2013).

La metformina es el principal medicamento para el tratamiento de la DM2 en el adulto mayor, sobre todo si presentan un IMC elevado. Tiene menor probabilidad de hipoglucemias y es beneficioso en la enfermedad cardiovascular. El principal problema es la amplia variedad de efectos adversos como la intolerancia digestiva, disgeusia, hiporexia, meteorismo. La ficha técnica de la metformina determina que no debe utilizarse en una persona con una TFG menor de 60 ml/min, por lo que en un anciano no podría utilizarse, sin embargo, se puede utilizar en adultos mayores que tengan una TFG de 30 a 60 ml/min/m<sup>2</sup>SC.

Se deberá evitar el uso en insuficiencia cardiopulmonar, insuficiencia hepática y renal. Debe considerarse su suspensión temporal cuando el adulto mayor se encuentre hospitalizado o previo a un procedimiento quirúrgico por la probabilidad de cambios farmacocinéticos (Alonso Fernández, 2014; American Diabetes Association, 2017; Gómez Huelgas et al., 2013).

La terapia con incretinas como el análogo del Péptido-Similar al Glucagon tipo 1 (Glucagon-Like peptide 1, GLP-1) no cuentan con experiencia en su uso en mayores de 75 años, sin embargo, podrían ser de utilidad en personas con un IMC alto, ya que producen disminución del apetito, náuseas y vómitos. No producen hipoglucemias, sin embargo, la pérdida de peso en un anciano puede ser deletérea para la funcionalidad. Se indican en personas con un IMC mayor de 30 y asociarse a metformina o secretagogos.

Otra terapia basada en incretinas son los inhibidores de la Dipeptidil-peptidasa-4 (DPP4). Son eficaces y seguros a corto plazo. No inducen hipoglucemias, ni aumento de peso y tampoco tienen interacciones farmacológicas significativas. Aparentemente no requieren ajuste de dosis en pacientes con edad avanzada, pero sí deberá tenerse cuidado en paciente con evidente falla renal avanzada (66,68).

Las meglitinidas, al ser un secretagogos de acción rápida, disminuyen el riesgo de hipoglucemias. Debe evitarse en conjunción con gemfibrozilo o con medicamentos que activen o inhiban el citocromo P450 (Gómez Huelgas et al., 2013).

Los Inhibidores de la alfa-glucosidasa tienen bajo riesgo de hipoglucemias, pero también tienen una menor eficacia, así como una mayor presentación de efectos secundarios como la flatulencia o diarrea (Gómez Huelgas et al., 2013).

Las sulfonilureas como la glipizida o glimepirida son las que deberían utilizarse por ser de acción corta. El uso de glibenclamida (gliburida) debe ser proscrito en adultos mayores por el riesgo de hipoglucemias (American Diabetes Association, 2017; Gómez Huelgas et al., 2013).

Las tiazolidinedionas, de acuerdo al estudio PROactive (*The Prospective Pioglitazone Clinical Trial in Macrovascular Events*), presentan diversos efectos secundarios como el edema, falla cardiaca, riesgo de caídas y fracturas y posible cáncer vesical (American Diabetes Association, 2017; Gómez Huelgas et al., 2013).

Hipoglucemiantes útiles en el adulto mayor	Hipoglucemiantes contraindicados en el adulto mayor
Biguanidas • Metformina	Sulfonilureas • Glibenclamida (Gliburida) • Glimepirida • Glipizida • Tolbutamida • Clorpropamida  Tiazolidinedionas • Pioglitazona • Roziglitazona
Análogos del GLP-1* • Exenatide • Liraglutide	
Inhibidores de la DPP-4** • Sitagliptina • Vidagliptina	
Meglitinidas • Repaglinida • Nateglinida • Mitiglinida	
Inhibidores de la alfa-glucosidasa • Acarbosa • Miglitol	
* Péptido Similar al Glucagón tipo 1 (Glucagon Like-Peptide - 1) ** Dipeptil Peptidasa tipo 4	

Tabla 10.24 Resumen de hipoglucemiantes orales para tratamiento en el adulto mayor

*Insulina*

La insulina es el mayor hipoglucemiante por lo que deberá utilizarse la dosis más baja posible para el control glucémico. Deberá considerarse la utilización de insulinas con bajo potencial de hipoglucemias nocturnas como la glargina o detemir. El cálculo de dosis inicial será de 0.1-0.2 UI/kg (American Diabetes Association, 2017; Gómez Huelgas et al., 2013; Secretaría de Salud, 2013).

Acción larga <ul style="list-style-type: none"> <li>• Glargina</li> </ul>
Acción intermedia <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detemir</li> <li>• Neutra Protamina Hagedorn (NPH)</li> </ul>
Acción rápida <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lispro</li> <li>• Aspártica</li> <li>• Glulisina</li> </ul>

*Tabla 10.25* Duración de acción de tipos de insulina

### 10.5.14 Complicaciones

Además de las posibles complicaciones micro y macrovasculares crónicas, en el adulto mayor, una de las principales complicaciones es la hipoglucemia. Los hipoglucemiantes y la insulina son las principales causas de ingresos hospitalarios por efectos adversos de medicamentos en este grupo de edad. Las principales consecuencias de la hipoglucemia son las caídas, fracturas, deterioro cognitivo, arritmias y eventos cardiovasculares. Un punto de suma relevancia es que los adultos mayores presentan una menor percepción de los síntomas autonómicos y neuroglucopénicos. Estudios recientes muestran que la repetición de la neuroglucopenia se ha relacionado con un aumento en la probabilidad de

desarrollar demencia. Debido a lo anterior, la prevención de esta complicación mejorará la calidad de vida del paciente. Hay que considerar que se sigue generando evidencia con respecto a este tipo de pacientes. De acuerdo a Manzarbeitia y cols., la presencia de hipoglucemia aún cuenta con controversia en su relación con la mortalidad o con eventos previamente referidos como el deterioro cognitivo o cardiovasculares (American Diabetes Association, 2017; Gómez Huelgas et al., 2013; Manzarbeitia Arambarri & Rodríguez Mañas, 2012).

La búsqueda de complicaciones por DM deberá ser individualizada en el adulto mayor y enfatizar en aquellas complicaciones que pueden generar una pérdida de la independencia o funcionalidad (American Diabetes Association, 2017).

### 10.5.15 Historia natural de la enfermedad

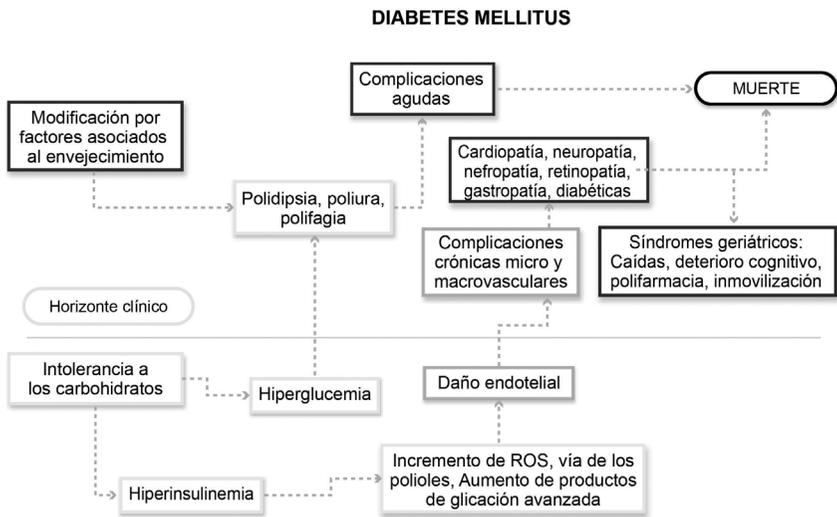


Gráfico 10.9

Ambiente	Del huésped	Etiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Social-Cultural: Tipo de dieta y nivel socioeconómico</li> <li>• Pobre educación nutricional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factores asociados al envejecimiento: Incremento de la rigidez vascular; disfunción endotelial, menor elastina en pared vascular</li> <li>• Comórbidos: Enfermedad Renal crónica, obesidad</li> <li>• Incremento de tono simpático</li> <li>• Incremento de sensibilidad a la sal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta ingesta de sal</li> <li>• Alta ingesta de alimentos ricos en sodio</li> </ul>
Prevención primaria (equipo multidisciplinario)	Prevención secundaria (Equipo multidisciplinario)	Prevención terciaria (Geriatra, Nutriólogo, Rehabilitador, etc.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación nutricional (enfermera, nutriólogo y médico familiar)</li> <li>• Diagnóstico oportuno de acuerdo a guías JNC 8</li> <li>• Tratamiento oportuno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejería nutricional</li> <li>• Manejo de las complicaciones (emergencia y crisis hipertensiva)</li> <li>• Ajuste a la actividad e individualización de la dieta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individualización de la dieta</li> <li>• Evaluación y seguimiento</li> <li>• Intervención de subespecialidades</li> <li>• Manejo de las complicaciones asociadas y su rehabilitación</li> </ul>

**10.5.16 Caso clínico para estudio**

Paciente masculino de 65 años de edad el cual padece diabetes de 10 años de diagnóstico. Ha tenido un mal apego a tratamiento farmacológico y no lleva un régimen alimenticio específico. Acude a su consultorio para orientación y régimen nutricional. Pesa 90 kg, mide 173 cm y su perímetro abdominal es de 110 cm. Los estudios de laboratorio muestran una biometría hemática normal: glucosa 290 mg/dl en ayunas, urea 62 mg/dl, creatinina 2.1 mg/dl, albúmina de 2.8 g/dl, calcio normal, fósforo normal, Na 132 mEq/L, K 4.1 mEq/L, colesterol total de 250 mg/dl, triglicéridos de 360 mg/dl. El examen general de orina reporta proteinuria ++ y glucosuria +++.

IMC: 30.07

Obesidad grado I

GEB: Fórmula de Mifflin - St. Jeor

$$\text{Hombre: } [9.99 \times 90 \text{ (kg)}] + [6.25 \times 173 \text{ (cm)}] - [4.92 \times 65 \text{ (años)}] - 5$$

GEB: 1655.55

AF (12%): 198.666

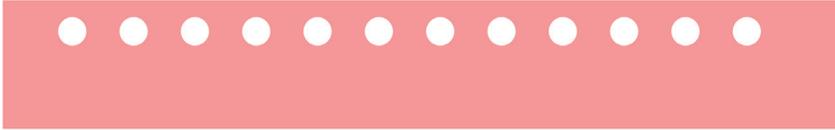
GET: 1854.21- 300

GET: 1554.21

Ps: 1 gr/ kg

Macro	%	Gramos	Kcal
HC	50.0	194.3	777.1
Proteínas	23.2	90.0	360.0
Grasa	26.8	46.3	416.5

Tabla 10.26



**Desayuno**  
Sincronizadas  
- 2 tortillas de maíz  
- 40 gr de panela  
- 2 rebanadas de jamón de pavo  
1 rebanada de aguacate  
2 tz. de nopal cocido

---

**Colación 1**  
1 manzana  
1 tz. de pepino  
10 almendras

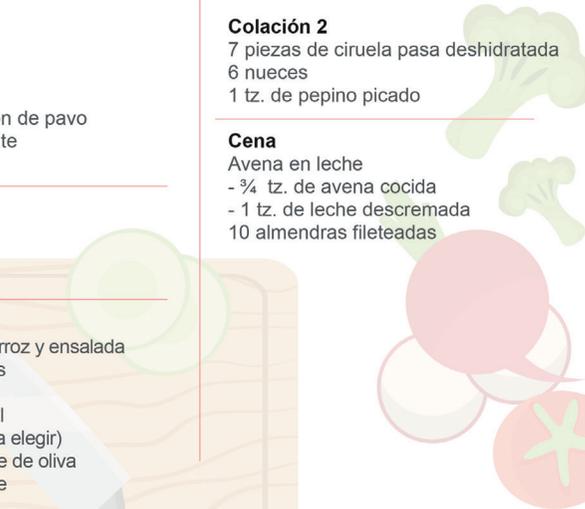
---

**Comida**  
Arrachera con habas, arroz y ensalada  
- ½ tz. de habas cocidas  
- 60 gr. de arrachera  
- ¼ tz. de arroz integral  
- ensalada (2 verduras a elegir)  
- 1 cucharadita de aceite de oliva  
1 rebanada de aguacate  
20 cerezas

**Colación 2**  
7 piezas de ciruela pasa deshidratada  
6 nueces  
1 tz. de pepino picado

---

**Cena**  
Avena en leche  
- ¾ tz. de avena cocida  
- 1 tz. de leche descremada  
10 almendras fileteadas



## 10.6 Osteoporosis y osteopenia

### 10.6.1 Definiciones

Se define como osteoporosis a la reducción de la masa ósea sin una alteración en la composición del hueso. Esta puede ser de dos principales tipos: la osteoporosis postmenopáusica y la osteoporosis relacionada a la edad o también llamada osteoporosis senil (Osteoporosis - MeSH - NCBI, n.d.). Cabe mencionar que para hacer el diagnóstico se recurre a la determinación del grado de osteopenia y esta se refiere a la disminución de la densidad o calcificación con respecto al valor medio de la población de referencia, generalmente jóvenes o ajustado para la edad (García de Lorenzo, 2007).

### 10.6.2 Epidemiología

Actualmente existe evidencia de que la máxima densidad ósea se alcanza a los 20 años de edad y que por cada década de vida que alcance la mujer o el hombre, se estima una pérdida de 5% al 10% de la masa ósea (Kamel, 2005).

Como puede deducirse de la definición, el problema de la osteoporosis no es aislado, siendo un problema de salud asociado a este, la presentación de fracturas. Se ha estimado que a partir de los 50 años de edad el riesgo de fractura de cadera se duplica. Así mismo, se ha estimado que una mujer de 50 años tiene un 17% de posibilidad de fracturarse durante su vida. Si esta misma mujer llega a los 90 años de edad, la posibilidad de fracturarse de la cadera es de 33% aproximadamente. Si analizamos el crecimiento de la población mayor de 65 años para el 2050, se ha estimado que la incidencia de fractura de cadera será de 6.3 millones de casos para dicho año. Otra consideración a tomarse es que las cifras previamente dadas son en función del total por diversas causas por lo cual, si tomamos en cuenta a la osteoporosis, el riesgo de fractura se incrementa de hasta 40%-50% en las mujeres y 13%-22% en los hombres (Friedman & Mendelson, 2014).

Si bien las fracturas de cadera y columna vertebral son más frecuentes en las mujeres por la mayor incidencia de osteoporosis/osteopenia en este grupo, se ha estimado que, del total de fracturas antes comentadas, aproximadamente 30% de las fracturas de cadera y 20% de las fracturas vertebrales se dan en hombres (Kamel, 2005).

### 10.6.3 Factores de riesgo

Existen diversos factores de riesgo que pueden ser divididos de la siguiente manera (Sociedad Española de Geriátría y Gerontología, 2006):

- Factores genéticos o constitucionales:
  - Edad avanzada.
  - Sexo femenino.
  - Raza caucásica o asiática.
  - Índice de Masa Corporal  $<19$  kg/m<sup>2</sup>.
  - Antecedentes familiares de osteoporosis o fractura osteoporótica.
  - Antecedentes de fractura por fragilidad antes de los 45 años.
- Estilo de vida y nutrición:
  - Baja ingesta de calcio en la dieta.
  - Déficit de vitamina D.
  - Dieta rica en fosfatos.
  - Consumo elevado de proteínas.
  - Tabaquismo.
  - Ingesta excesiva de alcohol.
  - Exceso de caféina (hipercalciuria).

- Anorexia nerviosa.
- Sedentarismo e inmovilización prolongada.
- Déficit de hormonas sexuales.
- Tratamientos farmacológicos.
- Patologías que afectan el metabolismo óseo.

#### 10.6.4 Fisiopatología

En el anciano, a pesar de los cambios asociados al envejecimiento, no se ha demostrado completamente la participación de la PTH en la fisiopatología de la osteoporosis, así mismo, no se ha encontrado que exista una pérdida en la función de síntesis de la vitamina D asociada al envejecimiento, por lo cual, la fisiopatología tiene las mismas connotaciones en el anciano como en el joven, siendo realmente los factores hormonales gonadales los más importantes en su patogenia (Timiras, 2007).

El riesgo de fractura dependerá de la masa pico que se haya alcanzado y la edad a la que se inicia la pérdida de la misma. Ahora bien, la pérdida de la masa ósea inicia aproximadamente a partir de los 35 y 40 años en ambos sexos, incrementándose en el género femenino en la década que sigue a la menopausia (Fillit et al., 2010). Lo anterior, asociado a los factores de riesgo, incrementa la pérdida de masa ósea.

Dicha pérdida de la masa ósea se relaciona con una alteración en el balance del recambio óseo, esto es, una acelerada resorción determinada por los osteoclastos y una disminución en la actividad de los osteoblastos.

La alteración en la resorción ósea es multifactorial siendo un incremento de la actividad osteoclástica la relacionada con: activación del RANKL, paratohormona, calcitriol, activación por factor de crecimiento de colonias de macrófagos (FCC-M) y aumento de la concentración de vitamina A.

La inhibición de los osteoclastos se debe principalmente a: calcitonina, estrógenos que inhiben el RANKL y al FCC-M (Silbernagl & Lang, 2009).

### 10.6.5 Manifestaciones clínicas

Lamentablemente, las principales manifestaciones clínicas son las fracturas, de las cuales las vertebrales y las de cuello de fémur son las más frecuentes. De tal forma que las manifestaciones secundarias a estas fracturas llegan a ser las observadas y entre ellas se encuentran la disminución de la estatura, xifosis y dolor asociado a la compresión de raíces nerviosas. Ocasionalmente, llegan a ser graves en el sentido de ocasionar una disminución de la movilidad o una franca plejía de los miembros torácicos o pélvicos (Kammerlander et al., 2014; Lindsay & Cosman, 2015).

### 10.6.6 Diagnóstico

El *gold standard* para el diagnóstico de la enfermedad ósea metabólica denominada “osteoporosis” es la medición de la densidad mineral ósea por radioabsorciometría de energía dual o comúnmente denominada densitometría. El resultado de esta prueba es reportado como un “Score T” en donde un número menor de -2.5 se considera como osteoporosis y un número entre -1 y -2.5 se considera osteopenia de acuerdo a los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Kammerlander et al., 2014).

Además de la densitometría, el abordaje diagnóstico debe incluir la investigación de enfermedades que impliquen un trastorno o daño óseo, siendo las enfermedades endocrinas, autoinmunes y neoplásicas las más frecuentes en tener este tipo de manifestaciones como se muestra en la siguiente tabla (Lindsay & Cosman, 2015).

Enfermedades asociadas a osteoporosis (solo algunas causas)	
Hipogonadismo Síndrome de Turner Síndrome de Klinefelter Hiperprolactinemia	Enfermedades hematológicas y neoplasias Mieloma múltiple Linfoma y leucemia Talasemia
Endocrinopatías Cushing Hiperparatiroidismo Tirotoxicosis	Enfermedades hereditarias Osteogénesis imperfecta Síndrome de Marfan Glucogenosis
Trastornos nutricionales o digestivos Desnutrición Malabsorción Gastrectomía	Amiloidosis
Artropatías reumáticas Artritis reumática Espondilitis anquilosante	Otros trastornos Inmovilización Embarazo y lactación

Tabla 10.27 Enfermedades con causalidad o asociación a osteoporosis (Lindsay & Cosman, 2015)

### 10.6.7 Prevención y tratamiento

En la actualidad existen métodos de diagnóstico o de estimación del riesgo de fractura asociado a la osteoporosis/osteopenia. El mayormente utilizado es la puntuación de FRAX el cual es un método desarrollado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y que predice el riesgo a 10 años, de fractura de cadera u otro tipo de fracturas asociadas a fragilidad ósea (Friedman & Mendelson, 2014; Perry & Downey, 2012; Rizzoli, 2014).

Conoce aquí la herramienta: <https://www.sheffield.ac.uk/FRAX/tool.aspx?lang=sp>.

Posterior a la obtención del riesgo por FRAX, deberá establecerse la necesidad de realizar una densitometría para poder así establecer un diagnóstico. Así mismo, deberán iniciarse las medidas de adecuación en cuanto a actividad física y suplementación dietética.

### 10.6.8 Ejercicio y actividad física

Las recomendaciones universales para el tratamiento de la osteoporosis implican cambios en el estilo de vida y enfatizan sobre el mantenimiento del peso y del ejercicio para mantener la fuerza muscular y secundariamente la fuerza del hueso. Además, deberá observarse la prevención de las caídas que por sí mismas pueden disminuirse con un programa de ejercicio adecuado (Nanes & Kallen, 2014).

Perry y cols., en 2012, sugieren un esquema de ejercicio para personas adultas mayores como lo es la caminata por al menos cuatro horas a la semana o de dos a cuatro horas de actividad física en el tiempo libre. Aunado a esto, la prevención de caídas mediante cierto tipo de ejercicios como lo son: ejercicios de balance, fuerza, flexibilidad y resistencia. El sitio de realización es indistinto, así como la posibilidad de ser grupal o individual. Se hace una particular sugerencia de práctica del Tai Chi (Perry & Downey, 2012).

De acuerdo a la American Academy of Sports Medicine, la realización de ejercicios con pesas y ejercicio de resistencia con una carga moderada y por 30 a 60 min con una frecuencia de tres a cinco veces por semana deben mantener la salud ósea durante la vida adulta (Mahan et al., 2013).

### 10.6.9 Vitamina D y calcio

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, el tratamiento o manejo implica la mejora de la salud ósea a través de una alimentación adecuada, ejercicio, suplementación con vitamina D y calcio y la prevención de caídas (Lunenfeld & Stratton, 2013).

Entre los numerosos beneficios de la vitamina y el calcio como micronutriente de consumo normal y como suplemento, se encuentra la prevención o retraso de la osteoporosis. Sin embargo, la obtención de estos micronutrientes de la comida es un tanto difícil, ya que se ha estimado que el consumo regular o normal de alimentos aporta aproximadamente el 60-70% de la ingesta diaria de calcio y por lo cual deben ser consumidos como suplementos (Bernstein & Munoz, 2012; Lötters et al., 2013; Rizzoli, 2014).

Diversos estudios multicéntricos aleatorizados han demostrado que la mayor reducción del riesgo de fracturas asociadas a la osteoporosis/osteopenia se obtiene mediante la combinación de la suplementación tanto de vitamina D como de calcio. Las dosis de vitamina D utilizadas en la mayoría de dichos estudios fueron de 700 a 1000 UI al día, sin embargo, existe aún controversia en la disminución del riesgo de fracturas (Joshi, 2015).

Otro aspecto es que los niveles de vitamina D se pueden alcanzar y posteriormente suspender, sin embargo, los niveles de vitamina D llegarán nuevamente a los niveles en los que se encontraban con la osteopenia por lo que habrá el riesgo de fracturas por osteoporosis/osteopenia (Mocanu & Vieth, 2013).

El calcio deberá ser suministrado en dosis de 800 a 1500 mg/día (en adultos mayores se requiere la mayor cantidad) con lo

que se ha observado una disminución en las fracturas de aproximadamente un 24%. Sin embargo, debe considerarse que en el adulto mayor los requerimientos de calcio pueden incrementarse.

Forma	Contenidos
Carbonato de calcio	Contiene 40% de calcio elemental
Citrato de calcio	Contiene 20% de calcio elemental
Gluconato de calcio	Contiene 12.8% de calcio elemental (preparación líquida)
Lactato de calcio	Contiene 9% de calcio elemental (preparación líquida)
Glubionato de calcio	Contiene 8.8% de calcio elemental
Ergocalciferol	Vitamina D2 (sintética o derivada de plantas)
Colecalciferol	Vitamina D3 (sintetizada en la piel)
Calcitriol	1,25-Dihidroxitamina D (no se recomienda en osteoporosis)
Dihidrotaquisterol	Sintética (no se recomienda para osteoporosis)

*Tabla 10.28* Formas o presentaciones del calcio y la vitamina D  
(Nanes & Kallen, 2014)

Un error común es suponer que la presentación del calcio repondrá o alcanzará los requerimientos de calcio diario. Un ejemplo es el del carbonato de calcio del cual se requieren 2500 mg para obtener los 1000 a 1200 mg/día de calcio elemental. Dicho lo anterior, debe calcularse la dosis de la preparación en función del calcio elemental (Lunenfeld & Stratton, 2013; Skully & Saleh, 2011).

Con respecto a la vitamina D, la dosis de colecalciferol o ergocalciferol debe ser de 800 a 1000 UI/día teniendo por objetivo el llevar las concentraciones séricas de 25(OH) Vitamina D3 al menos a 20 ng/ml. Sin embargo, si a pesar del tratamiento adecuado, las concentraciones séricas de 25(OH) vit. D3 se encuentran de <20 ng/ml deberán considerarse dosis suplementarias de ergocalciferol de 50,000 UI por semana por 1 a 2 meses.

Además, deberá proporcionarse alimentos con alto contenido de calcio como el huevo, peces de agua salada, hígado, jugo de naranja fortificado (Nanes & Kallen, 2014).

Es necesario comentar que la suplementación con calcio y Vitamina D no es solamente para la prevención primaria, también en la prevención secundaria, es decir, posterior a una fractura asociada a osteoporosis/osteopenia será de suma importancia dicha suplementación para disminuir el riesgo de una nueva fractura (Sale, Beaton, & Bogoch, 2014).

Dada la controversia, el tratamiento de la osteoporosis no debe centrarse solamente en la suplementación con vitamina D y calcio por lo que se deberán considerar los medicamentos como los antiresortivos y el tratamiento de sustitución hormonal para las mujeres y hombres con medicamentos como los que se enlistan a continuación (Lunenfeld & Stratton, 2013).

- Antirresortivos: bifosfonatos (alendronato, risedronato, zoledronato), moduladores selectivos de los receptores de estrógenos (raloxifeno, bazedoxifeno).
- Hormonales: estrógenos, testosterona.
- Agentes anabólicos: teriparatide.
- Anticuerpos monoclonales: denosumab.

Debido a que la descripción de estos medicamentos sobrepasa el propósito de la obra, solo serán mencionados, teniendo el lector que dirigirse a textos de farmacología o endocrinología para su revisión.

### 10.6.10 *Complicaciones*

Dentro de las complicaciones asociadas a la osteoporosis/osteopenia, se encuentran principalmente las fracturas y de estas pueden derivarse otro tipo de complicaciones como:

- Aumento de mortalidad.
- Pérdida de funcionalidad.
- Disminución de la movilidad.
- Incremento en las necesidades de servicios de salud.
- Institucionalización.
- Depresión.
- Deterioro cognitivo.

Otras complicaciones a considerar son las derivadas del tratamiento que se ofrece para las fracturas y se refiere a la mortalidad postoperatoria y que se ha estimado en aproximadamente 4% de los casos tratados (Friedman & Mendelson, 2014).

### 10.6.11 *Pronóstico*

El pronóstico de la enfermedad dependerá del momento en el que se haya detectado y tratado. Así pues, el tamizaje con una pronta detección representará un mejor pronóstico en cuanto a presentación de fracturas. En el paciente que haya cursado con fracturas, la severidad y localización de la misma será determinante en las secuelas perjudiciales para la independencia del paciente anciano y, por tanto, para la presentación de síndromes geriátricos.

10.6.12 Historia natural de la enfermedad

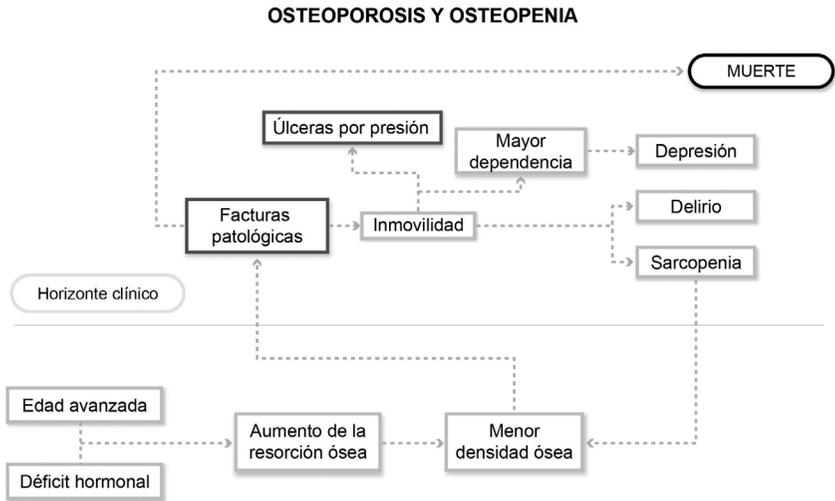


Gráfico 10.10

Ambiente	Del huésped	Etiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Social-Cultural: Tipo de dieta y nivel socioeconómico</li> <li>• Pobre educación nutricional</li> <li>• Malas redes de apoyo</li> <li>• Pobre exposición al sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envejecimiento</li> <li>• Sexo femenino</li> <li>• IMC &lt;19</li> <li>• Factores asociados al envejecimiento: Sarcopenia, Inmovilidad, Déficit hormonal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja ingesta de lácteos</li> <li>• Baja ingesta de Vitamina D</li> <li>• Dieta rica en fosfatos</li> </ul>
Prevención primaria (equipo multidisciplinario)	Prevención secundaria (Equipo multidisciplinario)	Prevención terciaria (Geriatra, Nutriólogo, Rehabilitador, etc.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mininutricional</li> <li>• Evaluación nutricional (enfermera, nutriólogo y médico familiar)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reevaluación nutricional</li> <li>• Terapia nutricional (enteral, parenteral)</li> <li>• Manejo de las complicaciones</li> <li>• Cálculo de Gasto Metabólico Basal</li> <li>• Ajuste a la actividad e individualización de la dieta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individualización de la dieta</li> <li>• Evaluación y seguimiento</li> <li>• Intervención de subespecialidades</li> </ul>

### 10.6.13 Caso clínico para estudio

Paciente femenino de 68 años de edad, la cual se presenta a su consultorio por un plan nutricional. Tiene un peso de 58 kg, talla 150 cm. Aparece la menopausia a los 55 años de edad. Estuvo tomando terapia de reemplazo hormonal durante tres años suspendiéndose dicho tratamiento por mejoría de la sintomatología. Tiene un mes que presentó una caída de su propia altura sin complicaciones aparentes. La radiografía para la evaluación mostró una disminución de la densidad ósea. Su médico le ordenó realizarse una densitometría ósea de la cual se obtiene el diagnóstico de osteoporosis. Sus estudios de laboratorio muestran Ca 7.6 mg/dl, P de 1.5 mg/dl. La biometría hemática es normal: albúmina de 4.2 g/dl. Su función hepática está conservada y la tasa de filtración glomerular de 70 ml/min. El médico le indica alendronato.

IMC: 25.78

Sobrepeso

GEB: Fórmula de Mifflin - St. Jeor

**Mujer:  $[9.99 \times 58 \text{ (kg)}] + [6.25 \times 150 \text{ (cm)}] - [4.92 \times 68 \text{ (años)}] - 161$**

GEB: 1021,36

AF (13%): 132.77

GET: 1154.13

Ps : 1.2

Macro	%	Gramos	Kcal
HC	50.0	144.3	577.1
Proteínas	24.1	69.6	278.4
Grasa	25.9	33.2	298.9

Tabla 10.29

**Desayuno**  
Pan con crema de cacahuete y licuado de fresa

- 1 pan tostado
- 1 cucharada con crema de cacahuete
- 1 tz. de leche descremada
- 1 tz. de fresa
- 3 cucharadas de queso cottage
- 3 nueces

---

**Colación 1**

- 1 toronja
- 5 almendras

---

**Comida**  
Chuleta ahumada con arroz salvaje y coles de bruselas cocidas

- 1 chuleta ahumada
- 3 piezas de coles de bruselas cocidas
- 1 tz. de brócoli cocido
- 3/4 tz. de arroz salvaje cocido
- 1/4 de aguacate hass

**Colación 2**

- 18 pistaches
- 27 piezas de uva

---

**Cena**  
Pollo al horno con verduras

- 1/2 pieza de pierna de pollo al horno
- 1 rebanada de aguacate
- 1 tz. de chayote
- 6 espárragos
- 1 tortilla

## 10.7 Infecciones

### 10.7.1 Definición

Se define como la invasión del organismo por parte de uno o más gérmenes patógenos (García de Lorenzo, 2007). El diccionario MeSH lo define como la invasión del huésped por microorganismos que pueden causar condiciones patológicas o enfermedades (NCBI, n.d.).

### 10.7.2 Epidemiología

Las infecciones en el adulto mayor son de las principales enfermedades que se presentan en este grupo etario. La Dirección General de Epidemiología en el 2014 reportó las 20 principales causas de enfermedad en el grupo de 65 años y más, encontrándose que las infecciones respiratorias agudas, de vías urinarias e intestinales eran las 3 principales, y de las 20 reportadas, 10 son relacionadas con procesos infecciosos a distinto nivel corporal (Secretaría de Salubridad y Asistencia, 2014).

### 10.7.3 Factores de riesgo

La inmunosenescencia o envejecimiento del sistema inmune es una causa de la gran tasa de morbilidad por infecciones en el adulto mayor, sin embargo, por sí sola podría no ser suficiente pues existen otros cambios asociados al envejecimiento que contribuyen a la presentación de infecciones tales como la disminución de la movilidad ciliar del árbol bronquial y disminución del reflejo tusígeno, la incontinencia urinaria y fecal por solo comentar algunas. Así mismo, la inmunosenescencia conduce a la presentación atípica de las infecciones en la tercera edad siendo más frecuentes y de mayor duración con respecto a los jóvenes. Tal es la atipia de la presentación de infecciones en el adulto mayor, que los signos característicos de la infección pueden no existir, requiriéndose un mayor índice de sospecha (Fillit et al., 2010).

### 10.7.4 Fisiopatología

La llegada de un microorganismo conduce a la presencia de un Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (no privativa

de la Infección pues puede encontrarse en distintas condiciones), la cual se desencadena por la liberación de citocinas inflamatorias, enzimas proteolíticas, radicales libres y activación del sistema del complemento. La traducción clínica de esta respuesta es un aumento del metabolismo con un alto gasto cardiaco, consumo de oxígeno disminuido, saturación de O<sub>2</sub> venoso alta, acidosis láctica y disminución de la concentración plasmática de proteínas (Mahan et al., 2013).

La respuesta metabólica en el estrés de la infección implica un aumento de la demanda energética que activa vías de producción de esta mediante la glucogenolisis, lipólisis, proteólisis, y la gluconeogénesis derivada de estas vías catabólicas. Llevando a una disminución de la masa corporal, tanto magra como grasa, y el consecuente riesgo de comorbilidad.

### *10.7.5 Manifestaciones clínicas*

Como se ha mencionado, el adulto mayor tiene la característica de ser atípico en las manifestaciones de la infección por lo que la sospecha clínica deberá ser mayor. En cuanto el aspecto nutricional del paciente infectado, sus manifestaciones dependerán del tiempo que haya pasado antes de su atención inicial llegando a encontrarse personas con pérdidas de peso significativas, hipoglucemias, infecciones concomitantes, deshidratación, etc.

### *10.7.6 Diagnóstico*

El diagnóstico de la enfermedad se realizará tanto clínicamente como laboratorial, siendo importante que, al momento de realizar estudios, se deberán solicitar aquellos que puedan servir en la valoración del estado bioquímico-nutricional.

En el paciente en estado crítico, las guías ASPEN recomiendan agregar a la valoración el Nutritional Risk Screening 2002 o el NUTRIC score, con objeto de definir la necesidad de tratamiento nutricional (McClave et al., 2016).

### *10.7.7 Prevención*

Una adecuada alimentación de toda persona adulta mayor deberá ser de las principales medidas preventivas, así como un adecuado plan de actividad. Sin embargo, la prevención secundaria es un aspecto a definir, pues si no se cuenta con la provisión de una alimentación adecuada, el adulto mayor infectado no tendrá los recursos energéticos corporales suficientes para sobreponerse a la enfermedad.

### *10.7.8 Tratamiento*

Existen diversas guías para el tratamiento del paciente crítico, no así del paciente con infección. Entre las principales guías se encuentran las de la Sociedad Americana de Nutrición Enteral y Parenteral (ASPEN por sus siglas en inglés) y la de la Sociedad Europea de Nutrición Enteral y Parenteral (ESPEN por sus siglas en inglés) (Fernandes-Pasinato et al., 2013).

Sin embargo, debe considerarse que, si los procesos infecciosos, así como los quirúrgicos y traumáticos son estados de hipercatabolismo, los esfuerzos en terapia nutricional deberán encaminarse a los siguientes aspectos (Mahan et al., 2013):

- Disminuir el catabolismo.
- Aporte energético suficiente y no exceder.

- Cubrir necesidades o requerimientos mínimos de macro y micronutrientes.
- Mantener un equilibrio hidroelectrolítico.
- Establecer las modalidades de terapia nutricional.
- Uso de farmaconutrientes.
- Plan de actividad o rehabilitación.

### *10.7.9 Aporte calórico*

El aporte calórico de forma ideal debe ser estimado en función de una calorimetría indirecta, sin embargo, se recomienda un aporte calórico de 25-30 kcal/kg/día teniendo en cuenta que los pacientes obesos puedan requerir menor cantidad. En este punto, las guías ASPEN comentan que la utilización de las fórmulas como la de Ireton-Jones, Mifflin o Harris-Benedict, no son más exactas que utilizar la recomendación referida y esto puede ser debido a factores no estáticos propios de un paciente crítico y que son considerados en dichas fórmulas (McClave et al., 2016).

Un estudio realizado en España en 2011 en una UCI, obtiene resultados favorables de la administración enteral durante los primeros días (2 a 5 días) con una menor tasa de mortalidad, menor necesidad de apoyo ventilatorio mecánico, menor tasa de infección asociada a ventilación mecánica y menor tasa de bacteremia, aún sin haberse otorgado el requerimiento calórico ideal para la condición y que dicho aporte se mantuvo entre el 30 y el 80%, es decir, menos de 1000 kcal/día (Serón Arbeloa et al., 2011).

Otro estudio realizado en Canadá, basado en pacientes sépticos solamente, se enfocó en “dosis bajas” de nutrición enteral y que corresponde a aprox. 1000 kcal/día, encontrándose una reducción en la mortalidad y una disminución en días de la necesidad de ventilación mecánica (Elke, Wang, Weiler, Day, & Heyland, 2014).

Debe aclararse que cuando se requiere de la nutrición parenteral, la ASPEN recomienda un cálculo hipocalórico de menos de 20 kcal/kg/día durante los primeros días de estancia en la UCI (McClave et al., 2016).

### *10.7.10 Macronutrientes*

Un apartado importante en el manejo del apoyo nutricional en el paciente crítico, es la del aporte de proteínas ya que, en el paciente crítico, las proteínas son de utilidad en el sanado de las heridas, apoyo del sistema inmune y el mantenimiento de la masa magra corporal, siendo la recomendación de las guías ASPEN un aporte diario de proteínas de entre 1.2 y 2.0 g/kg/día tanto para nutrición enteral como parenteral (McClave et al., 2016).

En el estudio de dosis bajas de nutrición enteral de Elke y cols., referido previamente, se observó que una cantidad aproximada de 0.7 g/kg/día de proteínas tuvo relación con disminución de la mortalidad y menor tiempo de uso de ventilación mecánica (Elke et al., 2014), lo que contrasta con lo sugerido por las guías ASPEN siendo un 40% menos de la recomendación, sin embargo, las guías ASPEN son para paciente crítico general que no es necesariamente el paciente infectado.

Además de los estudios que hacen referencia al aporte de proteínas, existen estudios que proponen la administración de ami-

noácidos como la glutamina como el realizado en Turquía por Koksals y cols., en 2014, quienes demostraron que la administración de dicho aminoácido disminuía el catabolismo proteico sin necesariamente disminuir la mortalidad o la necesidad de ventilación mecánica (Koksals et al., 2014).

En cuanto a los estudios referentes al aporte de lípidos, se han realizado estudios como el de Pontes-Arruda y cols., en 2011, quienes evaluaron la administración enteral de ácido eicosapentaenoico y ácido gamalinoleico en pacientes con sepsis sin daño orgánico severo, encontrando que la utilización de estos ácidos grasos por su función en la regulación en la producción de citoquinas y en la regulación de la actividad de células de inmunidad, disminuía la progresión de la sepsis hacia el daño cardiovascular y respiratorio (Pontes-Arruda et al., 2011).

No obstante, la literatura aún es escasa para poder definir los lineamientos de los farmaconutrientes o suplementos de la alimentación en el paciente infectado, siendo controversial su uso ya que existen estudios que refieren aumento de la mortalidad o que simplemente no se observan beneficios de su administración. Tal es el ejemplo de la arginina en el paciente crítico, de la cual se han realizado estudios con una reducción de la mortalidad general dependiente de las cantidades de arginina y, sin embargo, se refieren estudios que relacionan a la arginina con una mayor mortalidad en el paciente séptico (Ortiz-Leyba, Montejo-González y C., & Vaquerizo-Alonso, 2011).

La posición de la ASPEN a este respecto es el iniciar el uso de farmaconutrientes o suplementos cuando después de 7 a 10 días, no se ha alcanzado el 60% de los requerimientos de energía y proteínas (McClave et al., 2016).

### 10.7.11 *Micronutrientes*

Otro campo un tanto controversial y poco explorado es el de los micronutrientes en el paciente séptico o infectado. Se sabe que la infección por sí misma causa una disminución plasmática de los oligoelementos y antioxidantes, por lo que en el paciente infectado deberá ponerse énfasis en los elementos como el selenio, zinc y cobre, ya que existen algunos estudios que estiman favorecer la suplementación con dosis altas de selenio (Ortiz-Leyba et al., 2011).

### 10.7.12 *Vía de administración*

Las guías ASPEN recomiendan el inicio temprano de la nutrición enteral durante las primeras 24 a 48 hrs. si es viable el tracto gastrointestinal y si el paciente se encuentra hemodinámicamente estable. Así mismo, si bien la integridad estructural del tracto digestivo es indispensable, la funcionalidad del mismo en cuanto a motilidad no lo es para el inicio de la alimentación por vía enteral (McClave et al., 2016). Este punto fue valorado por un estudio en Brasil en donde se iniciaron las nutriciones enterales en cuanto la condición clínica lo permitía, observándose que no había una diferencia significativa en la mortalidad o estancia entre los pacientes que iniciaron en los primeros tres días y los que no pudieron iniciar (Fernandes-Pasinato et al., 2013; Ortiz-Leyba et al., 2011).

En contraparte, la nutrición parenteral es motivo de estudios con pobre definición en cuanto a su utilización ya que existen estudios que apoyan su utilización y otros más que no la recomiendan o que en su lugar prefieren una nutrición enteral precoz. En un estudio en 2007 se intentó buscar la relación de la NPT con el incremento de la tasa de infecciones sanguíneas

o bacteremia y que se pensaba que era por la hiperglucemia que condicionaba dicha modalidad de nutrición, sin embargo, solo se encontró que la hiperglucemia era un factor de riesgo independiente para la presentación de las infecciones del torrente sanguíneo (Dissanaïke, Shelton, Warner, & O’Keefe, 2007; Ortiz-Leyba et al., 2011).

En el 2011, se realizó un estudio multicéntrico en Bélgica en donde compararon el inicio tardío versus el inicio temprano de nutrición parenteral en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos, encontrando que la nutrición parenteral tardía se asoció a menores eventos de infecciones, colestasis y menor cantidad de días de ventilación mecánica (Casaer et al., 2011).

Sin embargo y a pesar de lo reportado en la literatura, se deberá considerar siempre que la alimentación sea base del tratamiento e individualizando las necesidades del paciente, pues eventualmente pueden utilizarse solo una de las vías o ambas, sobre todo cuando la nutrición por vía enteral no está siendo suficiente en su aporte calórico y o nutrimental. Así mismo, la nutrición deberá ser individualizada para evitar el reflujo y, por tanto, el paso de alimento a la vía respiratoria, por lo que en el paciente con riesgo de aspiración se deberá considerar la alimentación enteral postpilórica (McClave et al., 2016; Ortiz-Leyba et al., 2011).

Siendo más específicos con la utilización de la nutrición parenteral, las guías ASPEN refieren que deberá utilizarse cuando el riesgo nutricional determinado por NRS 2002 y NUTRIC score es alto, cuando han pasado siete días de su admisión a la UCI y si el paciente no puede mantener la ingesta de alimento por vía enteral o cuando no se puede iniciar la nutrición enteral de forma precoz (McClave et al., 2016).

### *10.7.13 Tipo de alimentación*

La selección del tipo de alimentación en el paciente crítico, de acuerdo a las guías ASPEN, es la fórmula polimérica estándar, evitando en lo posible la utilización de dietas con adición de farmaconutrientes inmunomoduladores, incluyendo los adicionados con arginina, glutamina, ácidos grasos omega, etc. Sin embargo, sí se deben utilizar aquellos con antioxidantes y minerales del tipo de selenio, cobre y zinc (McClave et al., 2016).

### *10.7.14 Complicaciones*

En el aspecto nutricional, las infecciones son enfermedades con altas posibilidades de complicación de tipo metabólico y clínico. Por sí mismas, las infecciones favorecen condiciones de catabolismo y, por tanto, de pérdida de la masa magra y grasa al hacer uso de reservas si el aporte calórico no fue suplementado, es decir, genera condiciones aceleradas similares a las de la inanición o desnutrición.

### *10.7.15 Pronóstico*

Para fines de pronóstico, en el paciente crítico por sepsis o infección se pueden utilizar los scores como el APACHE II y aquellos relacionados con el riesgo nutricional como el NRS 2002 y el NUTRIC score. El pronóstico generalmente es desfavorable.

10.7.16 Historia natural de la enfermedad

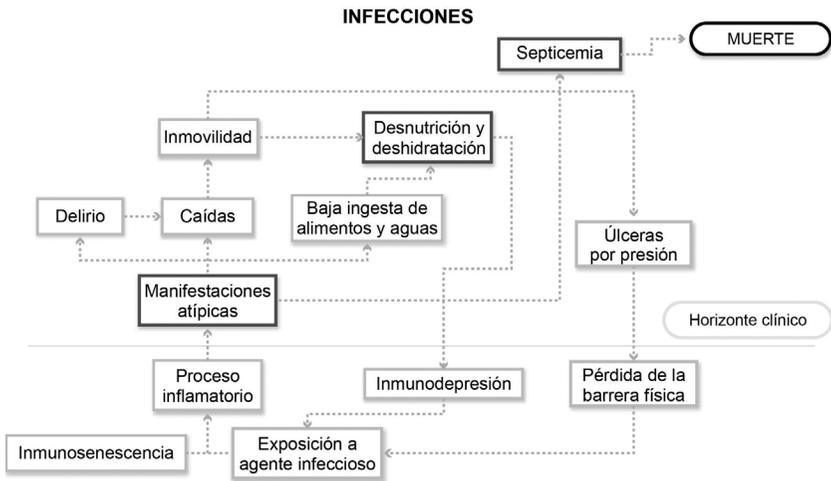


Gráfico 10.11

Ambiente	Del huésped	Etiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hospitalizaciones</li> <li>• Institucionalización (asilos)</li> <li>• Ambientes fríos</li> <li>• Cambios bruscos de temperatura</li> <li>• Contaminación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de dependencia: Katz o L&amp;B bajos (dependiente)</li> <li>• Factores asociados al envejecimiento: Inmunosenescencia</li> <li>• Desnutrición</li> <li>• Inmovilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grampositivos</li> <li>• Gramnegativos</li> <li>• Parásitos</li> <li>• Inmovilidad</li> </ul>
Prevención primaria (equipo multidisciplinario)	Prevención secundaria (Equipo multidisciplinario)	Prevención terciaria (Geriatra, Nutriólogo, Rehabilitador, etc.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mininutricional</li> <li>• Evaluación nutricional (enfermera, nutriólogo y médico familiar)</li> <li>• Educación en higiene</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reevaluación nutricional</li> <li>• Terapia nutricional (enteral, parenteral)</li> <li>• Uso de antibióticos</li> <li>• Cálculo de Gasto Metabólico Basal y ajuste por nivel de estrés</li> <li>• Ajuste a la actividad e individualización de la dieta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individualización de la dieta</li> <li>• Evaluación y seguimiento</li> <li>• Intervención de subespecialidades</li> <li>• Manejo de las complicaciones y síndromes geriátricos</li> </ul>

*10.7.17 Caso clínico para estudio*

Paciente femenino de 67 años de edad, la cual ha estado hospitalizada durante cinco días por haber presentado cuadro compatible con neumonía atípica cuya evolución es mala. Presenta poca tolerancia al alimento por aumento del trabajo respiratorio. Debido a una falla respiratoria aguda se indica colocación de tubo endotraqueal y apoyo ventilatorio mecánico previa sedación y relajación. Es enviada a la Unidad de Cuidados Intensivos en donde le solicitan a usted una valoración para el manejo de la alimentación. La paciente no tiene aún una vía definida para la alimentación pues se espera la indique usted. Pesa 68 kg y mide 158 cm. Los parámetros bioquímicos son normales. La biometría hemática presenta normalidad de la Hb y de las plaquetas, los leucocitos son de 13,000.

Nutrición parenteral

25 kcal/ kg: 1,700 kcal

Relación 50:50

Proteína: 1.3 g/kg

$88.4 \times 4 = 353.6$  kcal protéicas

$1,700 - 353.6 = 1,346$  kcal no protéicas

884 ml de sol al 10%

Hidratos de carbono: 673 kcal

10%

Total: 197.9 gr de dextrosa

395.8 ml de sol al 50%

Lípidos: 673 kcal

10 kcal = 67.3 gr

336.5 ml de sol al 20%

Total ml= 1,616.3

Heparina = 1 U x 1,616.3 U

Insulina = 0.5 U x g de HC = 0.5 x 197.9 = 98.95 UI

Trasefusin= 1 ampula

Selenio zinc cobre

## 10.8 Neumopatías

La relación de la nutrición con enfermedades respiratorias no es extraña. La presencia de trastornos nutricionales puede repercutir en la función del aparato respiratorio, no solo de forma estructural, sino también de forma funcional. La desnutrición es un modelo de enfermedad que afecta estructuralmente ya que impide una adecuada movilidad respiratoria al tener disminuido el aporte energético a los músculos, así como la pérdida de proteínas que puedan conferir la movilidad, así mismo, una disminución en la ingesta de micronutrientes como el hierro, puede relacionarse con trastornos anémicos que disminuirán el transporte a los tejidos (Mahan et al., 2013).

Sin embargo, en este apartado trataremos de exponer las modalidades de tratamiento nutricional en las enfermedades pulmonares o neumopatías.

### *10.8.1 Definición*

Se entiende por neumopatías a todos los trastornos respiratorios tales como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, asma, fibrosis pulmonar y neumoconiosis.

### *10.8.2 Epidemiología*

De acuerdo a la Secretaría de Salubridad y Asistencia, en 2015 el asma y otros estados asmáticos se encontraba en el lugar 19° de las 20 primeras causas de morbilidad en el grupo etario de 65 y más años (Secretaría de Salubridad y Asistencia, 2015a).

### *10.8.3 Factores de riesgo*

Los factores de riesgo para las neumopatías son diversos, sin embargo, los asociados a exposición de sustancias que por su tamaño pueden ser inhaladas son las más importantes. Ejemplo: tabaquismo, exposición a productos de combustión orgánica e inorgánica, contaminación, polvos, químicos, etc.

Así mismo, se han realizado estudios en donde el tipo de dieta, en específico la rica en carnes rojas contra la mediterránea y su relación con la mayor presentación de cáncer pulmonar. Hay que entender que no son un factor de riesgo aislado, ya que dicho estudio se realizó en pacientes con factores de riesgo tales como un índice tabáquico de 20 caj/año, encontrándose

una mayor relación con el desarrollo de cáncer en las personas que consumían carnes rojas y estableciendo un menor índice de riesgo en aquellas que consumían la dieta mediterránea (Gnagnarella et al., 2013).

#### *10.8.4 Fisiopatología*

Las enfermedades pulmonares se caracterizan por un incremento en el consumo de energía y, por tanto, un incremento en la producción de CO<sub>2</sub> aunado a una retención de CO<sub>2</sub>. Lo anterior se debe a una disminución de la funcionalidad de la superficie de intercambio gaseoso o a una restricción de los movimientos respiratorios, lo cual causa un aumento de las resistencias vasculares pulmonares condicionando un aumento del trabajo del corazón derecho (cor pulmonale) y mayor insuficiencia respiratoria (Mahan et al., 2013).

#### *10.8.5 Manifestaciones clínicas*

La tos crónica es la manifestación más frecuente, intermitente o todos los días, sin predominio de horario, llegando a ser definitoria para la bronquitis crónica, pero estando presente en la mayoría de las enfermedades respiratorias. Otra manifestación frecuente es la disnea progresiva que se exagera con el esfuerzo y con las infecciones.

La disnea es el principal motivo de consulta, sin embargo, el hecho de presentar disnea implica un empeoramiento de la función respiratoria o una exacerbación que se relaciona con sibilancias o estertores (Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología, 2006).

### *10.8.6 Diagnóstico*

El diagnóstico de las enfermedades pulmonares es realizado de forma clínica generalmente mediante la observación de los síndromes pleuropulmonares (derrame, condensación, rarefacción, cavitación). Y de forma paraclínica mediante estudios de laboratorio (gasometría arterial, bioquímica sanguínea), y de gabinete (radiografía de tórax, espirometría, tomografía axial computarizada).

La descripción del diagnóstico de cada enfermedad excede el propósito de la obra por lo que el lector deberá referirse a un texto especializado.

### *10.8.7 Prevención*

En el aspecto nutricional la prevención deberá encaminarse a la manutención de un estado nutricional clínico adecuado.

### *10.8.8 Tratamiento*

El tratamiento de la enfermedad pulmonar implica múltiples intervenciones, siendo las farmacológicas las más comunes y de estas los broncodilatadores, antitusígenos, antibióticos, esteroides, inmunomoduladores etc., así como la fisioterapia pulmonar.

### *10.8.9 Tratamiento nutricional*

El tratamiento nutricional en las enfermedades pulmonares se encuentra aún con pocas evidencias para su indicación de forma generalizada. La mayor evidencia radica en la distribución

porcentual de los macronutrientes y los requerimientos energéticos ajustados el estado nutricional.

**Energía:** la determinación de los requerimientos calóricos deberá realizarse preferentemente mediante la calorimetría indirecta, ya que las necesidades dependerán de la actividad física. Sin embargo, la utilización de fórmulas para el cálculo de requerimientos calóricos puede requerir el ajuste por el estrés fisiológico.

### *Macronutrientes*

La distribución de los macronutrientes para mantener un cociente respiratorio adecuado debe ser:

- Proteínas 15%-20%.
- Grasas 30%-45%.
- Carbohidratos 40%-55%.

En cuanto a las proteínas, se debe tener en cuenta un aporte de 1.2 a 1.7 g/kg/día para mantener una buena función muscular e inmunitaria.

### *Micronutrientes*

- Omega 3 y 6: disminuyen la producción de leucotrienos y broncoconstrictores.
- Antioxidantes.
- Vitamina D: nutriente antinfecioso.
- Magnesio: relajante de músculo liso y antiinflamatorio.
- Cafeína: metilxantina broncodilatadora (Mahan et al., 2013).

Estudios como el realizado por Keranis y cols., refieren una intervención en modificación de la dieta al aumentar los alimentos con antioxidantes y encontrando que la función pulmonar mejoraba con dicha intervención evaluándose a 3 años mediante espirometría (Keranis et al., 2010).

En la literatura actual, se encuentra información amplia sobre los beneficios o riesgos de la alimentación enteral en la presentación de infecciones o complicaciones. Pocas son las publicaciones que dirigen el tratamiento nutricional hacia la búsqueda de una mejoría en el paciente con patología pulmonar. Encontrándose poca evidencia de su indicación o con resultados ambiguos (Díaz, Llauradó, Rello, & Restrepo, 2010). Sin embargo, se están explorando distintas posibilidades de tratamiento nutricional en las enfermedades pulmonares como en la lesión pulmonar aguda en ventilación mecánica y el uso de ácidos grasos omega-3, sin embargo, aún no se ha encontrado un beneficio en su utilización con respecto a la disminución de la inflamación en este tipo de pacientes (Stapleton et al., 2012).

El tratamiento nutricional en enfermedades respiratorias no solo es importante en enfermedades controladas.

### *10.8.10 Pronóstico*

Las neumopatías contribuyen en gran parte a la fragilidad y debilidad del adulto mayor, por lo que su pronóstico es complicado. A esto contribuyen factores como los cambios pulmonares e inmunológicos asociados al envejecimiento, las hospitalizaciones, más frecuentes en el adulto mayor que el adulto joven, y los efectos del tabaco u otras sustancias dañinas, acumuladas durante muchos años. Este último es un factor de gran importancia, la EPOC facilita la aparición y exacerba los síntomas de neumopatías y comorbilidades. Adicionalmente, estudios han revelado que

la expresión de citocinas activadoras de la inmunidad adaptativa (IL-12, IFN- $\gamma$ ) disminuye con la edad avanzada, exacerbando los componentes de la lesión pulmonar aguda: alteraciones en la membrana alveolocapilar, inflamación, y deterioro de la función pulmonar. La combinación de estos factores empeora el pronóstico de la lesión pulmonar aguda (o síndrome de distrés respiratorio), en el adulto mayor.

10.8.11 Historia natural de la enfermedad

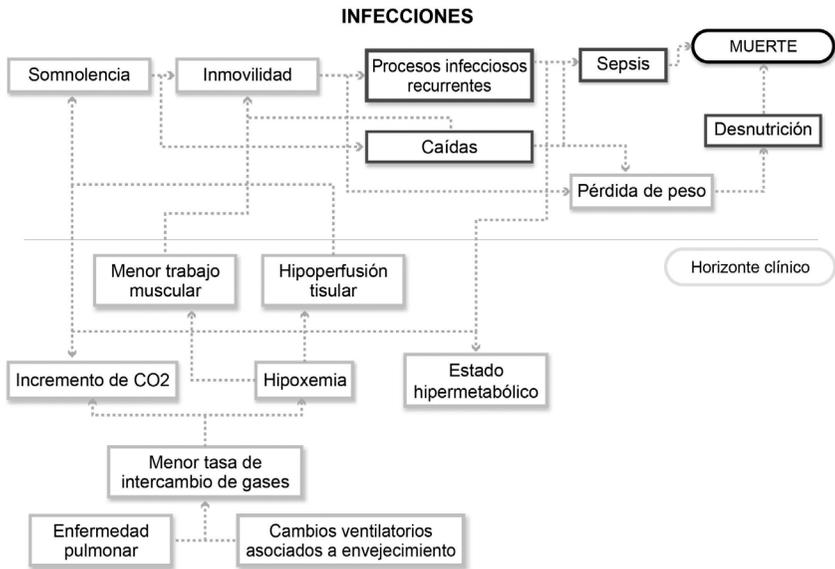


Gráfico 10.12

Ambiente	Del huésped	Etiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación</li> <li>• Cambios de temporada</li> <li>• Contacto con animales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteraciones anatómicas torácicas</li> <li>• Obesidad</li> <li>• Sedentarismo</li> <li>• Susceptibilidad a agentes exógenos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabaquismo</li> <li>• Exposición laboral</li> <li>• Transtornos vasculares</li> <li>• Exposición ambiental</li> <li>• Infecciones recurrentes</li> <li>• Neplasias</li> </ul>
Prevención primaria (equipo multidisciplinario)	Prevención secundaria (Equipo multidisciplinario)	Prevención terciaria (Geriatra, Nutriólogo, Rehabilitador, etc.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mininutricional</li> <li>• Evaluación nutricional (enfermera, nutriólogo y médico familiar)</li> <li>• Evitar tabaquismo</li> <li>• Limitación de exposición laboral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reevaluación nutricional</li> <li>• Terapia nutricional (enteral, parenteral)</li> <li>• Manejo de las complicaciones</li> <li>• Cálculo de Gasto Metabólico Basal</li> <li>• Ajuste a la actividad e individualización de la dieta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individualización de la dieta</li> <li>• Evaluación y seguimiento</li> <li>• Intervención de subespecialidades</li> </ul>

### 10.8.12 Caso clínico para estudio

Se presenta un paciente femenino de 76 años de edad, la cual cuenta con diagnóstico de bronquitis crónica secundaria a tabaquismo intenso. Actualmente pesa 70 kg. con una talla de 168 cm. Acude ahora a su consultorio porque ha notado mayor falta de aire. De forma habitual, utiliza broncodilatadores beta-adrenergicos de larga duración. Hace tres meses utilizó prednisona y antibiótico por una exacerbación (neumonía). Sus estudios de laboratorio muestran una Hb 18 g/dl, plaquetas y leucocitos normales, albúmina normal, glucosa 98 mg/dl. La gasometría arterial reporta un pH de 7.33 con una PaCO<sub>2</sub> de 58 mmHg, PaO<sub>2</sub> de 68 mmHg, HCO<sub>3</sub> de 34 mEq/L (acidosis respiratoria crónica). Además del oxígeno, ella requiere una orientación nutricional.

IMC: 24.8

Peso normal

GEB: Fórmula de Mifflin - St. Jeor

**Mujer:  $[9.99 \times 70 \text{ (kg)}] + [6.25 \times 168 \text{ (cm)}] - [4.92 \times 76 \text{ (años)}] - 161$**

GEB: 1214.38

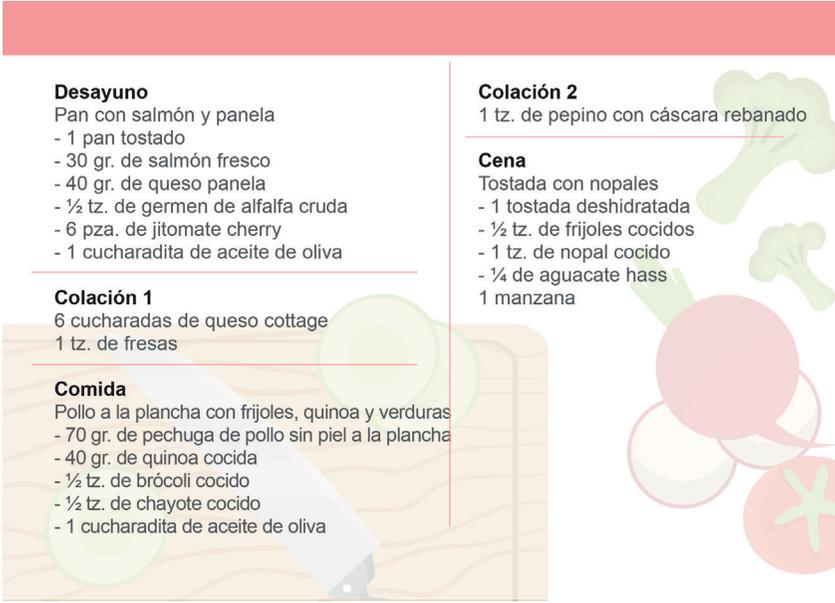
AF (12%): 145.73

GET: 1360.11

Ps. 1.0

Macro	%	Gramos	Kcal
HC	50.0	170.0	680.1
Proteínas	20.6	70.0	280.0
Grasa	29.4	44.4	399.9

Tabla 10.30



<p><b>Desayuno</b> Pan con salmón y panela</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 pan tostado</li> <li>- 30 gr. de salmón fresco</li> <li>- 40 gr. de queso panela</li> <li>- ½ tz. de germen de alfalfa cruda</li> <li>- 6 pza. de jitomate cherry</li> <li>- 1 cucharadita de aceite de oliva</li> </ul> <hr/> <p><b>Colación 1</b> 6 cucharadas de queso cottage 1 tz. de fresas</p> <hr/> <p><b>Comida</b> Pollo a la plancha con frijoles, quinoa y verduras</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 70 gr. de pechuga de pollo sin piel a la plancha</li> <li>- 40 gr. de quinoa cocida</li> <li>- ½ tz. de brócoli cocido</li> <li>- ½ tz. de chayote cocido</li> <li>- 1 cucharadita de aceite de oliva</li> </ul>	<p><b>Colación 2</b> 1 tz. de pepino con cáscara rebanado</p> <hr/> <p><b>Cena</b> Tostada con nopales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 tostada deshidratada</li> <li>- ½ tz. de frijoles cocidos</li> <li>- 1 tz. de nopal cocido</li> <li>- ¼ de aguacate hass</li> <li>1 manzana</li> </ul>
---	--

## 10.9 Enfermedad renal crónica

### 10.9.1 Definición

El riñón juega un papel muy importante en la homeostasis del organismo a través de funciones excretoras, metabólicas y endocrinas.

La definición de nefropatía puede ser simplista en el sentido etimológico de la palabra ya que se interpretaría como “enfermedades del riñón”.

El espectro de las enfermedades renales es muy amplio, siendo clasificadas ya por su localización en la unidad básica funcional (nefrona) o por el mecanismo fisiopatológico (genéticas, adquiridas, infecciosas, autoinmunes, neoplásicas, etc). En este sentido, el tratamiento nutricional será abordado desde la perspectiva de la

falla renal como un síndrome y, a su vez, se especificará la etapa de tratamiento de la falla renal que corresponda, como lo son las etapas predialíticas y dialíticas.

### *10.9.2 Epidemiología*

De acuerdo a la PAHO las enfermedades del sistema urinario se encuentran en el 10º lugar de las principales causas de muerte a nivel de las Américas (Pan American Health Organization, n.d.-b). Como se comentó previamente, en México se encuentra en el octavo lugar de las principales causas de muerte (Consejo Nacional de Población, 2015).

### *10.9.3 Factores de riesgo*

El adulto mayor, por la repercusión del envejecimiento sobre la función renal, es una persona muy lábil a las enfermedades renales y a diversas morbilidades.

La enfermedad renal por sí misma genera una disminución en la ingesta alimentaria, así como un incremento del catabolismo proteico, enfermedades intercurrentes y trastornos endocrinológicos son los principales factores de riesgo para la pérdida de energía y proteínas en este grupo de pacientes (Fernández Reyes et al., 2010).

### *10.9.4 Clasificación*

La clasificación de las enfermedades renales es variada en función del método de abordaje que se desee realizar. Así, existen clasificaciones con base en el tiempo de evolución (aguda y cró-

nica), con base en el mecanismo fisiopatológico (autoinmune, neoplásico, obstructivo, tóxico, metabólico, etc), con base en el sitio principal de afección (glomerular, tubular, sistema colector, etc.), por la respuesta terapéutica (corticorrespondedores y no corticorrespondedores) y por el grado de afección funcional (KDIGO).

Dado que no es el objetivo de la obra exponer cada una de las enfermedades, solamente mencionaremos la clasificación de acuerdo a la funcionalidad, pues es en función de esta clasificación que las intervenciones nutricionales están referidas y estudiadas. A continuación, se muestra la clasificación KDIGO (International Society of Nephrology, 2013):

				A1	A2	A3
				Normal a levemente aumentado	Moderadamente aumentado	Severamente aumentado
				<30mg/g <3mm/ mmol	30-300 mg/g 3-30 mg/ mmol	>300 mg/g >30 mg/ mmol
Categorías CFR (ml/min/1.73 m <sup>2</sup> ). Descripción y rango	<b>G1</b>	Normal o alto	≥90			
	<b>G2</b>	Levemente disminuido	60-89			
	<b>G3a</b>	Disminuido medio a moderado	45-59			
	<b>G3b</b>	Disminuido moderado a severo	30-44			
	<b>G4</b>	Severamente disminuido	15-29			
	<b>G5</b>	Falla renal	<15			

Tabla 10.31 Clasificación KDIGO

El conocimiento de esta clasificación reviste importancia ya que el grado G5 es el considerado como una indicación absoluta

de tratamiento sustitutivo con diálisis en sus diferentes modalidades (hemodialisis y diálisis peritoneal).

### 10.9.5 Fisiopatología

La enfermedad renal crónica o síndrome urémico implica una gran cantidad de mecanismos fisiopatológicos dependiendo de la función que se pierde con una enfermedad renal determinada. Como su nombre lo indica, es un “síndrome” que, definido de forma simplista, es el acúmulo de sustancias o productos urémicos que de forma normal deben ser eliminados por los riñones. Estos productos urémicos siguen siendo estudiados y habiéndose determinado hasta el momento, más de cien productos. Las características principales de la toxina urémica son:

- Las concentraciones en plasma deben ser más altas en pacientes urémicos que en gente normal.
- Las altas concentraciones deben estar relacionadas con síntomas urémicos específicos que son aminorados cuando la concentración se reduce.
- Los efectos observados en pacientes urémicos pueden ser replicados en personas normales, animales o in vitro por una elevación en las concentraciones de esa sustancia urémica.

Aun cuando se tiene definida la característica de una sustancia urémica, la relación entre muchos de los denominados “productos urémicos” no se encuentra bien determinada pues algunos pueden no ser tóxicos o requieren de una interacción con otra sustancia para poder desarrollar un daño.

Algunas de las alteraciones asociadas al síndrome urémico son:

- Inhibición de la bomba Sodio-Potasio ATPasa.
- Inhibición de la función plaquetaria.
- Disfunción leucocitaria.
- Pérdida de la asimetría lipídica de la membrana eritrocitaria.
- Resistencia a la insulina (Abramowitz, Meyer, & Hostetter, 2010).

Estas disfunciones llevan a diversos fenómenos clínicos clásicos de la uremia como lo son la fatigabilidad, mayor riesgo de sangrado, mayor riesgo de infecciones, anemia y trastornos de los carbohidratos y utilización de vías alternas para la generación de energía celular.

Actualmente se sabe que la uremia incrementa el estrés oxidativo, lamentablemente este no puede ser documentado por ser sustancias que se consideran “evanescentes”, estos actúan de forma local como el peróxido de hidrógeno, anión superóxido, radical hidroxilo y ácido hipocloroso (Abramowitz et al., 2010; Cibulka & Racek, 2007).

Otros productos derivados de la uremia son los productos avanzados de la glicación (AGEs, *Advanced glycation end products*). Se sabe que en el paciente con disminución de la función renal los AGEs se encuentran varias veces elevadas comparado con los pacientes con diabetes *mellitus* y función renal normal. Sin embargo, en la enfermedad renal, la formación de AGEs no puede ser explicada por la vía de glicación clásica ni por la falta de excreción renal (Kalousova, Zima, Tesar, Stipek, & Sulkova, 2004).

### 10.9.6 Efectos de la enfermedad renal terminal en la nutrición

El paciente nefrópata presenta diversos trastornos que pueden ser lesivos para el estado nutricional.

#### *Acidosis metabólica*

Esta condición se asocia a desgaste muscular, enfermedad ósea, anormalidades en la hormona del crecimiento y en la secreción de la hormona tiroidea, alteración en la sensibilidad a la insulina y exacerbación en la producción de beta-2-microglobulina (Abramowitz et al., 2010).

#### *Metabolismo de las proteínas*

Los pacientes con falla renal tienden a reducir la ingesta proteica de forma espontánea. Se ha encontrado que la restricción de proteínas disminuye o evita los síntomas urémicos, lo que sugirió que las toxinas urémicas más importantes son derivadas del catabolismo de las proteínas (Abramowitz et al., 2010). Sin embargo, una dieta estricta baja en proteínas puede tener un efecto negativo en el balance nitrogenado en la etapa pre diálisis (Cibulka & Racek, 2007).

Dichas toxinas son los conocidos productos urémicos y entre los que se encuentran de forma general: urea, metilguanidina, indoles y fenoles. Dichos productos son formados a partir de varios orígenes entre los que se encuentran:

- Efecto de las bacterias sobre la tirosina, triptófano y fenilalanina (Abramowitz et al., 2010)
- Catabolismo proteico asociado a (Cibulka & Racek, 2007):
  - Estado inflamatorio.

- AGEs.
- Acidosis metabólica.
- Pérdida por diálisis.
- Pérdida de masa muscular por proteólisis entre otras causas.

#### *Metabolismo de carbohidratos*

En el paciente con falla renal se presenta una resistencia a la insulina generalmente observada cuando la función renal se encuentra por debajo de los 50 ml/min. Dicha resistencia condiciona un catabolismo deficiente de la glucosa, activando vías gluconeogénicas e incrementando el estado inflamatorio (Cibulka & Racek, 2007).

#### *Metabolismo de lípidos*

En el paciente nefrópata se encuentran elevaciones de triglicéridos y colesterol tipo VLDL. Las explicaciones probables para estas condiciones son:

- Disminución de la beta-oxidación a nivel mitocondrial.
- Incremento de la producción de triglicéridos por hiperinsulinemia.
- Insuficiente cantidad de lipoproteína lipasa para el exceso de ácidos grasos.
- Disminución de la L-carnitina en pacientes con hemodiálisis.

Lo anterior supone un incremento en el riesgo aterogénico y complicaciones cardiovasculares (Cibulka & Racek, 2007).

*Gasto energético basal*

Otro cambio observado es la disminución del gasto metabólico basal que es dependiente de la tasa de filtración glomerular que presente en ese momento cada paciente. Dicha disminución de la tasa metabólica basal debe considerarse de origen multifactorial, ya que existen factores como la disminución de la masa magra asociada a la uremia y una consecuente disminución en el requerimiento de energía (menos músculo=menor requerimiento energético). También se ha propuesto la explicación de que, como los riñones son órganos con un alto consumo energético por los mecanismos de transporte principalmente, al haber una falla de los mismos, estos ya no requieren de un aporte calórico importante por lo cual el organismo reduce sus requerimientos energéticos (Abramowitz et al., 2010).

*Malnutrición en el paciente nefrópata*

En el paciente con enfermedad renal se presenta una condición de patología nutricional conocida como Malnutrición energético-proteica y de la cual se han definido 2 tipos:

**Tipo 1 o malnutrición verdadera:** en este tipo de malnutrición la ingesta es inadecuada por lo que se espera una mejoría con la suplementación.

**Tipo 2 o tipo *wasting*:** en este tipo de malnutrición las principales causas son la inflamación y las comorbilidades por lo que el tratamiento nutricional será complejo si no se tratan las causas subyacentes.

Las causas que originan estos problemas no son completamente claras. Las principales causas atribuidas son la anorexia generada por la uremia, inflamación, pérdida de nutrientes por la membrana de hemodiálisis, hipercatabolismo asociado a las

comorbilidades y acidosis metabólica. La acidosis metabólica se ha asociado a un incremento en la activación del sistema ubiquitina-proteosoma incrementando el catabolismo proteico (Puchulu, 2011).

### 10.9.7 Manifestaciones clínicas

Los adultos mayores están expuestos a sufrir las mismas enfermedades que los pacientes jóvenes. Las diferencias se encuentran en la presentación que puede ser menos evidente o modificada por las comorbilidades. Las presentaciones comunes de la enfermedad renal en el anciano son, entre otras:

- Deterioro agudo de la función renal (asociado a hospitalizaciones).
- Deterioro gradual de la función renal.
- Proteinuria.
- Hipertensión y enfermedad vascular renal.
- Enfermedad sistémica con afectación renal (Fillit et al., 2010).

La enfermedad renal crónica es usualmente asintomática hasta que la tasa de filtración glomerular cae por debajo de 15 a 20 ml/min/1.73m<sup>2</sup> que es cuando el paciente manifiesta los signos de la uremia. Los síntomas iniciales son inespecíficos e incluyen disminución en los niveles de energía y del apetito, sabor metálico, nicturia de aparición reciente o empeoramiento de la misma (Bitzer, 2017).

### *10.9.8 Diagnóstico*

El diagnóstico de las enfermedades renales en el adulto mayor implica un reto para el personal de salud. Por una parte, se encuentran los cambios anatómicos y fisiológicos asociados al envejecimiento y, por otro lado, la presencia de comorbilidades que modifican las constantes fisiológicas.

Como se mencionó anteriormente, un problema en el diagnóstico de las enfermedades renales es la inadecuada interpretación de la presentación atípica de las enfermedades.

La medición de la función renal puede realizarse mediante exámenes básicos que deben considerarse rutinarios en todos los adultos mayores y que incluyen: biometría hemática, nitrógeno ureico sanguíneo (BUN), urea, creatinina sérica, albúmina, glucosa y examen general de orina (Fillit et al., 2010). Otros estudios complementarios son los electrolitos séricos y la medición de proteínas en orina de 24 hrs. Si los estudios de laboratorio muestran anormalidad, deberán complementarse con ultrasonografía simple para determinación de los cambios morfológicos renales y del sistema colector, y con Doppler para determinar los cambios en los flujos vasculares (Bitzer, 2017).

### *10.9.9 Tratamiento nutricional*

Existen múltiples estudios que enfatizan la utilidad de las intervenciones nutricionales en el tratamiento de los pacientes con enfermedad renal crónica, obteniéndose mejoras en la constitución corporal y en los parámetros bioquímicos nutricionales (Iki-zler, 2009; Pérez Torres et al., 2013).

“La práctica santificada de restringir los aportes de nitrógeno nutricional es fisiológicamente inaceptable, clínicamente innecesaria, y probablemente peligrosa” (Rivas Sierra, 2014).

La literatura indica que el desgaste proteico-energético (*Protein-energy wasting*, PEW), también mencionado como malnutrición proteico-energética (PEM, *protein-energy malnutrition*), el cual es muy común en los pacientes nefrópatas, puede ser corregido con un apropiado soporte nutricional que mejore la ingesta de proteínas. El tratamiento nutricional debe ser considerado en paciente con enfermedad renal crónica (ERC) y diabetes, en aquellos pacientes con diálisis en cualquiera de sus modalidades, trasplante renal y en niños con ERC. Así mismo, deberán considerarse los agentes farmacológicos como los orexigénicos, hormonas anabólicas, antioxidantes y anti-inflamatorios. Otras terapéuticas a considerarse son las nutriciones intradialíticas enterales y parenterales cuando las intervenciones iniciales no funcionan o se evidencia un deterioro del estado nutricional (Kalamat-zadeh et al., 2013).

Otros estudios muestran que la adherencia a la dieta mediterránea tiene un beneficio en los pacientes adultos mayores en cuanto a que una alta adherencia a dicha dieta retrasa el daño renal y la necesidad de diálisis, o en pacientes ya con enfermedad renal manifiesta mejora el pronóstico de supervivencia (Huang et al., 2013).

#### *Valoración nutricional del enfermo renal*

Como se mencionó anteriormente, la principal patología nutricional es la PEW y para el cual debe ser documentados tres veces con una separación de entre dos a cuatro semanas, al menos tres de los criterios diagnósticos siguientes:

- Mediciones bioquímicas (albúmina sérica, prealbúmina, transferrina y colesterol).
- Mediciones de masa corporal (índice de masa corporal, pérdida de peso no intencional y grasa corporal total).
- Mediciones de masa muscular (masa muscular total, circunferencia del brazo y medición de creatinina).
- Mediciones de ingesta dietética (proteína de la dieta e ingesta energética).

Así mismo, se han sugerido parámetros adicionales para establecer el diagnóstico que incluyen mediciones en la ingesta de alimentos, gasto energético, diversas mediciones de composición corporal, marcadores específicos de inflamación, sistemas de evaluación nutricional integradores (escala de evaluación global subjetiva de nutrición y malnutrición), (Kovesdy & Kalantar-Zadeh, 2012).

Uno de los principales parámetros en la valoración de la PEW del paciente nefrópata es la albúmina de  $<2$  g/dl. Además de tener un valor pronóstico para mortalidad, la albúmina puede ser un parámetro del grado de inflamación sistémica (Kalantar-Zadeh et al., 2013). Sin embargo, los niveles de la albúmina pueden ser alterados por una disminución de la ingesta, metabolismo incrementado, pérdida de proteínas o una combinación de ambas (Kovesdy & Kalantar-Zadeh, 2012).

La prealbúmina de  $<300$  mg/l es un indicador de PEW. Un valor de  $<200$  mg/l de prealbúmina se correlaciona con incremento en la mortalidad, incluso en pacientes con albúmina normal. Una disminución de la prealbúmina de forma sostenida por más de seis meses se relaciona con un incremento del riesgo de muerte (Kalantar-zadeh et al., 2013).

En la actualidad, en el paciente con tratamiento con hemodiálisis, se realizan determinaciones de la aparición de nitrógeno proteico normalizado (nPNA, *normalized Protein Nitrogen Appearance*), con el objetivo de determinar si la ingesta proteica es adecuada. La obtención de valores bajos de este parámetro se correlaciona con un pronóstico malo debido a la uremia (Kalan-tar-Zadeh, Supasyndh, Lehn, McAllister, & Kopple, 2003).

### *Enfermedad renal aguda*

La enfermedad renal es compleja por la diversidad de enfermedades que le preceden, así como por las variantes clínicas que manifiesta, como los son la Enfermedad renal aguda y crónica o por su etapa de tratamiento en función de la diálisis. En la literatura se mencionan abordajes bastante similares en cuanto a intervenciones nutricionales se refiere, siendo la nutrición enteral la más aceptada con mejor pronóstico. En la enfermedad renal aguda existe una actividad proinflamatoria, hormonas promotoras del catabolismo proteico (adrenalina y cortisol) y circulación de proteasas en sangre (Rivas Sierra, 2014).

Una característica importante referida en la literatura es la de un cambio mínimo con respecto a los requerimientos calóricos diarios, es decir, un paciente con enfermedad renal aguda no requerirá más calorías que aquellos sin enfermedad renal (Rivas Sierra, 2014).

Tomando en cuenta lo anteriormente descrito, los cálculos calóricos diarios deberán realizarse por calorimetría de forma preferente, pero en caso de no tener dicho recurso, el cálculo puede realizarse a partir de 25-30 kcal/kg/día, siendo recomendable una distribución de 60-65% de carbohidratos. Los lípidos no deberán sobrepasar la tercera parte del aporte calórico no proteico (aproximadamente 20% de requerimiento total) (Rivas Sierra, 2014).

Pero no solamente deben considerarse los requerimientos. La velocidad de infusión (por vía parenteral) de cada uno de los macronutrientes es de suma importancia pues un aporte de más de 5 g/kg/día de carbohidratos condicionará la lipogénesis como forma de almacenamiento de los carbohidratos; y una velocidad de más de 1 g/kg/día de lípidos en infusión, condicionará un incremento sustancial del colesterol y los triglicéridos séricos (Rivas Sierra, 2014). El excederse de esas cantidades ocasionará que el metabolismo del paciente no logre utilizar todo el sustrato y deberá almacenarlo en otras formas con sus consecuentes complicaciones.

#### *Etapa predialítica*

Brunori et al. estudiaron los efectos de la restricción calórica y específicamente de la restricción proteica en adultos mayores de 70 años con una tasa de filtración glomerular de menos de 10 ml/min/1.73m<sup>2</sup>. Se realizó un programa dietético con 35 kcal/kg/día y una ingesta de 0.3 g/kg de proteínas suplementada con cetanoálogos, aminoácidos y vitaminas y se encontró que la dieta retrasó en 10.7 meses la necesidad de diálisis. También se encontró un incremento de la supervivencia en aproximadamente cuatro puntos porcentuales con respecto a las personas a las que se les realizó diálisis (Kurella Tamura & Tamura, 2009).

La restricción proteica ha sido abordada de diferentes formas llegando a encontrarse estudios con una restricción proteica de 0.6 a 0.8 g/kg/día combinado o no con cetanoálogos y con lo cual se consigue retrasar la necesidad de diálisis. En este tipo de intervención nutricional también debe de considerarse el uso de los suplementos orales con lo cual se sustituirá el aporte calórico no obtenido por las proteínas, disminuyendo el riesgo de malnutrición. Contrastando con la información previamente tratada, el

uso de intervenciones con una restricción de proteínas de  $<0.3$  g/kg/día, de acuerdo al análisis del estudio de la modificación de la dieta en enfermedades renales fue asociado con un incremento de la mortalidad a pesar del uso de cetanoálogos (Kalantar-zadeh et al., 2013), (Deutz et al., 2014).

### *Otros nutrientes*

Más allá de las fuertes implicaciones de la suplementación o intervenciones con proteínas e ingesta calórica, deben tenerse en cuenta las suplementaciones de ácidos grasos pudiendo utilizarse omega 3, así como otros antioxidantes como las isoflavonas de soya y vitaminas (Kalantar-zadeh et al., 2013).

Uno de los problemas asociados a la nutrición en el paciente con enfermedad renal terminal es la ingesta de sodio. Se sabe que de forma general hay una prescripción de un bajo consumo de sal determinado por un incremento del riesgo cardiovascular por la propia enfermedad. De hecho, existen estudios como el de McMahan y cols., en donde se observó un incremento del riesgo cardiovascular en pacientes con enfermedad renal crónica y una progresión acelerada en aquellos con estadio 3 y 4. Una restricción en la ingesta de sodio reducirá la presión arterial, la albuminuria y el volumen extracelular (McMahan et al., 2013).

Otros estudios muestran una relación entre la deficiencia en la ingesta calórico-proteica y una disminución en la ingesta de sodio. En un estudio realizado por Dong y cols. en 2010, encontraron una relación inversamente proporcional a la ingesta de sodio, es decir, un incremento en la mortalidad general en aquellos pacientes que tenían una menor ingesta de sodio. Es de señalar que los pacientes que tienen mayor consumo de sal fueron más jóvenes (Dong, Li, Yang, & Luo, 2010).

*Etapa dialítica*

Se debe realizar una valoración nutricional integral al momento de ingresar un paciente a un programa de diálisis. De igual forma, deben establecerse algunos lineamientos generales que pueden disminuir el riesgo de malnutrición tales como:

- Optimizar diálisis en cuanto a dosis y biocompatibilidad.
- Evitar turnos de diálisis que coincidan con las comidas.
- Liberar la dieta y dar recomendaciones dietéticas para aumentar el aporte global proteico y calórico.
- Considerar el uso de los suplementos orales (García De Lorenzo, Arrieta, Ayúcar, Barril, & Huarte, 2010).

*Ingesta energética*

La ingesta energética para pacientes con diálisis (hemodiálisis y diálisis peritoneal) es de 30 a 35 kcal/kg/día. La ingesta proteica media para pacientes con hemodiálisis es de 1.2 g/kg/día y para pacientes con diálisis peritoneal es de 1.3 g/kg/día.

Los suplementos orales pueden proveer aproximadamente 7 a 10 kcal/kg/día de energía y de entre 0.3 a 0.4 g/kg/día y deben ser administrados de entre dos a tres veces al día, preferentemente una hora después de la comida principal (Kalantar-zadeh et al., 2013).

*Nutrición enteral*

Las situaciones a considerar para la prescripción nutricional en el paciente con diálisis peritoneal son (Kalantar-Zadeh et al., 2013):

- La diálisis peritoneal se relaciona con absorción de glucosa la cual provee entre 300 a 600 kcal/día, lo cual puede llegar a compensar la falta de aporte calórico dietético.
- Los pacientes con diálisis peritoneal pueden perder entre 5 a 7 g/día de proteínas y dicha tasa se ve incrementada en los episodios de peritonitis.
- El aumento de la presión intra-abdominal genera dificultad para el vaciamiento gástrico y una ingesta oral inadecuada.

La nutrición enteral durante la dialisis peritoneal ha mostrado evidencia controversial o con información mixta, sobre todo, la asociada a una intolerancia de los suplementos orales o a una baja adherencia. Aún a pesar de esa evidencia mixta, se han podido obtener resultados con suplementos orales que muestran un incremento de la ingesta calórica y proteica y, por tanto, de un ligero incremento en la masa muscular y en grosor del tejido adiposo (Kalantar-Zadeh et al., 2013).

#### *Nutrición parenteral intradialítica*

Existe gran cantidad de artículos que mencionan los beneficios de la Nutrición Parenteral Intradialítica (NPID) en cuanto a una mejora en el balance proteico y energético, en la tasa de síntesis de la albúmina y en diversos parámetros nutricionales (Fernández Reyes et al., 2010; Kalantar-Zadeh et al., 2013; Puchulu, 2011). Otras ventajas mencionadas son (García De Lorenzo et al., 2010):

- No se precisa una vía nueva o especial.
- Menor riesgo de infección versus nutrición parenteral.

- Menor riesgo de aspiración versus nutrición enteral.
- Se puede realizar con diferentes técnicas dialíticas.
- Proporciona un alto aporte de nutrientes.
- Infusión “intermitente” (complementaria o suplementaria).

La Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE) proporcionó en un consenso en 2010 las indicaciones para la NPID como tratamiento no menor a seis meses y de las cuales se deben de cumplir obligatoriamente:

- Imposibilidad de refuerzo nutricional oral o administración de suplementos orales por intolerancia
- Rechazo a la utilización de sonda nasogástrica para nutrición enteral total

Y tres de los siguientes criterios (García De Lorenzo et al., 2010):

- Albúmina  $<3.5$  g/dl y/o prealbúmina  $<20$  mg/dl durante tres o cuatro meses.
- Creatinina sérica  $<8$  mg/dl durante tres o más meses.
- En los últimos seis meses presenta pérdida de peso superior a 10%-20% del peso habitual e ideal respectivamente.
- Índice de masa corporal  $<18.5$ .
- Ingesta disminuida y que no alcanza las necesidades calóricas (25-28 kcal/kg/día).
- Ingesta disminuida y que no alcanza las necesidades proteicas (0.75 g/kg/día).

Con la administración de la NPID se han descrito variaciones en los niveles de diversas hormonas como la insulina, que se incrementa por la glucemia incrementada por la carga de la nutrición parenteral, por lo que se deberán realizar controles de glucemia durante la diálisis para mantener una glucemia entre 120 y 150 mg/dl, además de control de bicarbonato (acidosis) y de los lípidos (Fernández Reyes et al., 2010; García De Lorenzo et al., 2010).

Otro cambio hormonal asociado a la NPID es la disminución en los niveles de grelina, lo que lleva a un efecto anorexigénico que interviene en los fenómenos del hambre o de la saciedad. Lamentablemente, a pesar de observarse un mantenimiento de la condición nutricional, se ha observado que dicha nutrición no ha mejorado la supervivencia en pacientes ya malnutridos, además de ser cara y poco fisiológica (Fernández Reyes et al., 2010).

Los criterios de discontinuación de la NPID establecidos por la SENPE son:

- Examen clínico con mejoría del estado nutricional (albúmina > 3.8 g/dl y un peso seco > 80% del peso ideal).
- Aumento de la ingesta oral.
- Proteínas > 1 g/kg/día.
- Calorías > 30 kcal/kg/día.
- Complicaciones o intolerancia a la NPID.
- No mejoría tras seis meses de tratamiento.

Además de lo anterior, la valoración nutricional deberá incluir parámetros bioquímicos como la prealbúmina, colesterol,

creatinina, bicarbonato y proteína C reactiva (García De Lorenzo et al., 2010).

### 10.9.10 Complicaciones

Las principales complicaciones asociadas a las enfermedades renales, además de la pérdida de la función renal, implican aquellas relacionadas con un incremento del riesgo cardiovascular, desnutrición y complicaciones inherentes a las terapias de sustitución renal como la diálisis peritoneal y la hemodiálisis.

### 10.9.11 Historia natural de la enfermedad

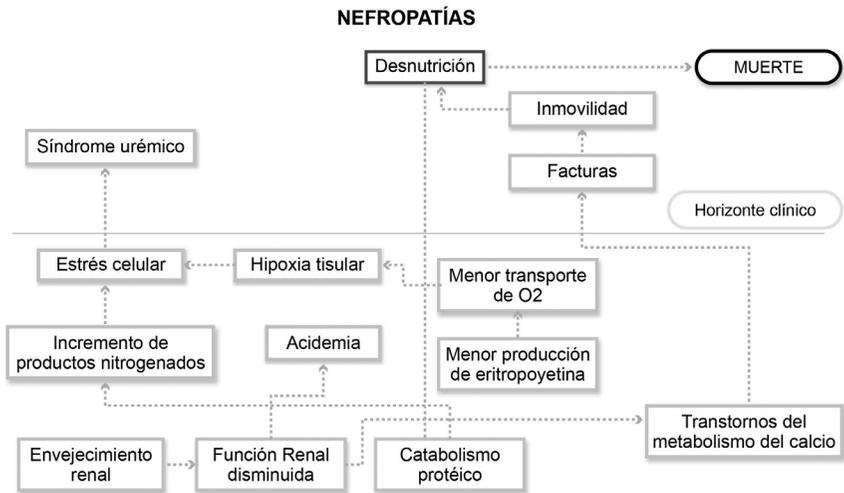


Gráfico 10.13

Ambiente	Del huésped	Etiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Social-cultural: Tipo de dieta y nivel socioeconómico</li> <li>• Pobre educacional nutricional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de dependencia: Katz o L&amp;B bajos (dependiente)</li> <li>• Factores asociados al envejecimiento: Disminución de la tasa de función renal. Cambios en la composición corporal (más grasa que tejido magro)</li> <li>• Comorbilidades (DM, HAS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envejecimiento</li> <li>• Alto aporte protéico</li> </ul>
Prevencción primaria (equipo multidisciplinario)	Prevencción secundaria (Equipo multidisciplinario)	Prevencción terciaria (Geriatra, Nutriólogo, Rehabilitador, etc.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mininutricional</li> <li>• Evaluación nutricional (enfermera, nutriólogo y médico familiar)</li> <li>• Evitar tabaquismo</li> <li>• Limitación de exposición laboral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reevaluación nutricional</li> <li>• Terapia nutricional (enteral, parenteral)</li> <li>• Manejo de las complicaciones</li> <li>• Cálculo de Gasto Metabólico Basal</li> <li>• Ajuste a la actividad e individualización de la dieta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individualización de la dieta</li> <li>• Evaluación y seguimiento</li> <li>• Intervención de subespecialidades</li> </ul>

### *10.9.12 Caso clínico para estudio*

Se presenta paciente masculino de 81 años de edad, el cual tiene diagnóstico de hiperplasia prostática benigna la cual le condicionó una falla renal obstructiva. Por la falla renal, se decidió colocar un catéter de Tenckhoff para diálisis peritoneal continua ambulatoria. Durante tres meses, mientras se reunían las condiciones para realizar la diálisis en casa, estuvo acudiendo semanalmente al hospital a realizarse la diálisis de forma intermitente. Al inicio del tratamiento tenía un peso de 96 kg con una talla de 178 cm. Posterior a los tres meses, su peso bajó a 83 kg. Los familiares lo notan desganado y come poco. Los estudios de control revelan una Hb 7.6 g/dl, leucocitos de 5600, plaquetas normales, albúmina de 3.1 g/dl, Na 135 mEq/L y K 5.2 mEq/l. El paciente

era comerciante y no cuenta con una pensión, por lo que sus recursos monetarios son proporcionados por 2 hijos que no viven con él. Se establece un plan nutricional para la condición.

Porcentaje de peso perdido

$$\frac{(\text{Peso habitual (96 kg)} - \text{peso actual (83 kg)})}{\text{peso habitual (96 kg)}} \times 100 = 13.54$$

Pérdida severa de peso

Porcentaje de pérdida de peso habitual

$$\text{Peso actual/peso habitual} \times 100 = 86.4$$

Desnutrición leve

$$30 \text{ kcal /kg peso} = 2490 \text{ kcal}$$

Ps. 1.3

Macro	%	Gramos	Kcal
HC	52	323.70	1294.80
Proteínas	17.33	107.90	431.60
Grasa	30.67	84.84	763.60

Tabla 10.32

\*Los líquidos no tendrán restricción, pero deberá cubrir un mínimo de 2 litros al día más la diuresis.

**Desayuno**

Huevo a la mexicana con fruta  
 - 1 huevo y 3 claras revueltas  
 - 1 jitomate picado con ¼ tz. de cebolla picada  
 - ¼ tz. de calabacita cocida picada  
 - 2 cucharaditas de aceite de oliva  
 2 rebanadas de pan tostado  
 1 pera  
 ½ tz. de jugo de naranja

**Colación 1**

3 kiwis  
 1 tz. de yogur  
 6 nueces  
 1 palanqueta de amaranto

**Comida**

Pescado blanco al horno al cilantro con ensalada  
 - 60 gr de pescado blanco al horno  
 - 1 tz. de cilantro picado  
 - 1 papa hervida sin piel picada  
 (Todo esto lo anterior se mete al horno)  
 Ensalada:  
 - 1.5 tz. de lechuga  
 - ½ tz. de pepino rebanado  
 - ½ jitomate  
 Aderezo:  
 - 2 cucharaditas de aceite de oliva  
 - 1 limón  
 - Muy poca sal y pimienta  
 2 piezas de mandarina

**Colación 2**

1 tz. de manzana cocida con canela  
 5 galletas María  
 10 almendras

**Cena**

Tacos de requesón con pimiento  
 - 3 tortillas de maíz  
 - 6 cucharadas de requesón  
 - ½ tz. de frijol cocido  
 - 1 pieza de pimiento verde chico  
 - 1/2 tz. de nopales cocidos  
 - ¼ de aguacate

**Conteo**

Sodio: 1.3 g/día  
 Potasio: 3.700 gr/día  
 Fósforo: 1.2 gr/día

## 10.10 Cirrosis hepática

### 10.10.1 Definición

La cirrosis hepática es la fase más avanzada de las enfermedades hepáticas que se caracteriza por inflamación crónica y fibrosis hepática progresiva (Gines Gibert & Solá Verges, 2016). La fibrosis proporciona al hígado una arquitectura nodular sin una organización lobular y rodeado de tejido fibroso, convirtiéndose en un proceso irreversible (García-Tsao, 2013).

### 10.10.2 Epidemiología

De acuerdo a la PAHO, hasta el año 2014 en las Américas, en mayores de 60 años de edad, la enfermedad hepática en su etapa terminal (cirrosis), se encontraba en el lugar 12 dentro de las principales causas de mortalidad con una tasa de 58.1 por cada 100 mil personas. En México, en los mayores de 60 años de edad, la cirrosis se encontraba en el sexto lugar de las causas de muerte (Pan American Health Organization, n.d.-b). A este respecto, solo podemos especular las posibles etiologías siendo una de las probables la esteatosis hepática que se correlaciona con el estado de obesidad de la población mexicana.

### 10.10.3 Factores de riesgo y etiología

En la siguiente tabla se muestran las principales causas de la cirrosis:

<b>Principales causas</b>
Hepatitis C crónica
Hepatopatía alcohólica
Enfermedad por hígado graso
Hepatitis B crónica
<b>Otras causas</b>
Enfermedades hepáticas colestásicas y autoinmunes
Obstrucción de la vía biliar intra y extrahepática
Enfermedades metabólicas
Obstrucción venosa posthepática
Fármacos y toxinas
Tomado de: (García-Tsao, 2013; Gines Gibert & Solá Verges, 2016)

Tabla 10.33 Principales causas de cirrosis

#### 10.10.4 Fisiopatología

La cirrosis hepática se caracteriza por la presencia simultánea de necrosis, inflamación, fibrosis, regeneración nodular y anastomosis vascular. Los principales mecanismos de daño celular hepático son secundarios a:

- Déficit de ATP.
- Incremento de especies reactivas de oxígeno.
- Déficit de antioxidantes.

El daño ocasionado por los factores anteriormente listados, genera una lisis a partir de daño intracelular, sin embargo, posterior a la lisis celular, los elementos liberados como las enzimas y restos celulares inducen la producción de citocinas y activación de las células de Kupffer que atraen simultáneamente células inflamatorias (Silbernagl & Lang, 2009).

Otra explicación yace en las células de Ito (o perisinusoidales o estrelladas), localizadas en el espacio de Disse que tienen un depósito de vitamina A. La lesión de dichas células disminuye la reserva de retinoides e incrementa su proliferación, también desarrollan un retículo endoplásmico rugoso que secreta matriz extracelular (colágeno tipo I y III, proteoglicanos y glucoproteínas), (García-Tsao, 2013).

El depósito progresivo de colágeno produce un aumento de la resistencia intrahepática al flujo portal que determina el desarrollo de la hipertensión portal (Gines Gibert & Solá Verges, 2016).

#### *Fisiopatología de los trastornos nutricionales en el paciente con cirrosis*

Existe una gran variedad de mecanismos que contribuyen a la malnutrición en el paciente con cirrosis y que son los siguientes:

- **Disminución de la ingesta dietética.** La disminución de la ingesta alimenticia es comúnmente debida a un incremento en citosinas como el Factor de Necrosis Tumoral alfa (TNF-alfa por sus siglas en inglés) o la anorexia inducida por alcohol. Además de lo anterior, es común la pérdida del apetito por una sensación poco placentera de alimentos sin sal, disgeusia por disminución en los niveles de zinc y magnesio. Así como efectos físicos por la cantidad de ascitis que repercutirá en una menor capacidad gástrica (O'Brien & Williams, 2008; Tsiaousi, Hatzitolios, Trygonis, & Savopoulos, 2008).
- **Malabsorción.** Disminución de la absorción intestinal debido a hipertensión portal y a colestasis que condiciona una disminución de las sales biliares necesarias para la digestión de grasas y la absorción de vitaminas liposolubles (Tsiaousi et al., 2008).
- **Disminución en la síntesis de proteínas e incremento de la pérdida intestinal de proteínas** (O'Brien & Williams, 2008).
- **Hipermetabolismo.** Hasta un 34% de los pacientes cirróticos tienen un estado hipermetabólico con requerimientos energéticos basales de 120% del valor normal (Tsiaousi et al., 2008). La falla hepática se ha relacionado con un incremento del gasto energético, resistencia a la insulina y bajo cociente respiratorio que puede ser por un incremento del tono simpático como parte de los cambios hemodinámicos asociados a la cirrosis hepática (O'Brien & Williams, 2008).

También existe una deficiencia de los ácidos grasos poliinsaturados en el paciente con cirrosis, ya que la síntesis de pre-

cursores de estos ácidos grasos se da en el hígado, sin embargo, a pesar de que se ha documentado dicha deficiencia, no se tiene una clara evidencia de necesidad de suplementación ya que no se han definido sus consecuencias clínicas (O'Brien & Williams, 2008; Tsiaousi et al., 2008).

Otras alteraciones nutricionales del paciente con cirrosis son las relacionadas a los micronutrientes, entre los que se encuentran:

- Deficiencia de tiamina: que se relaciona con la encefalopatía de Wernicke.
- Deficiencia de vitamina A (retinol): que se asocia al desarrollo de hepatocarcinoma.
- Deficiencia de vitamina E: que se relaciona con actividad antioxidante.
- Deficiencia de zinc: relacionada a intolerancia a la glucosa, disminución de la agudeza visual y encefalopatía hepática.
- Deficiencia de magnesio: relacionada a disminución de la fuerza muscular.
- Deficiencia de vitamina D: secundaria a malabsorción, menor exposición a la luz solar, baja ingesta y que generalmente se encuentra más baja con la progresión de la enfermedad (O'Brien & Williams, 2008).

#### *10.10.5 Manifestaciones clínicas*

La cirrosis hepática puede ser dividida clínicamente en dos fases, la compensada y la descompensada (García-Tsao, 2013; Gines Gibert & Solá Verges, 2016).

La fase compensada es básicamente asintomática o presenta síntomas inespecíficos como astenia y adinamia, disminución de la libido, trastornos del sueño y ocasionalmente es detectada por sintomatología clínica asociada a la hipertensión portal (García-Tsao, 2013).

La fase descompensada se presenta la mayoría de las veces con manifestaciones de las complicaciones asociadas a la hipertensión portal como la encefalopatía hepática, ascitis, hemorragias. Debido a la insuficiencia hepática, en esta fase es común encontrar diversos grados de desnutrición y atrofia muscular. Adicionalmente, los pacientes con cirrosis tienen cambios hemodinámicos importantes, como una reducción de las resistencias vasculares sistémicas, aumento del gasto cardiaco y disminución de la tensión arterial, sobre todo, en los pacientes con ascitis (Gines Gibert & Solá Verges, 2016).

### *10.10.6 Diagnóstico*

El diagnóstico de la cirrosis hepática suele ser sencillo, basándose en sus manifestaciones clínicas, alteraciones de laboratorio, estudios de imagen y estudios histopatológicos.

Los estudios de laboratorio que se asocian a la cirrosis hepática son:

- Trombocitopenia
- Leucopenia
- Aumento de los tiempos de coagulación
- Hipergammaglobulinemia

Los estudios de imagen podrán ser realizados de acuerdo a lo que se busca, es decir, el diagnóstico inicial o el de una complicación.

- USG abdominal: en este pueden encontrarse dependiendo de la fase, un hígado de tamaño pequeño (en fases tardías de la enfermedad), diferencias en la ecogenicidad pudiendo llegar a verse algunas imágenes nodulares y bordes hepáticos irregulares. También es de utilidad para determinar el grado de ascitis.
- USG Doppler: de gran utilidad para determinar los flujos de la circulación portal.
- TAC y RM: estas técnicas se reservan para aquellas condiciones como la detección de hepatocarcinoma o metástasis, así como para la búsqueda de eventos trombóticos.
- Endoscopia: es de utilidad como diagnóstico y tratamiento de las várices esofágicas secundarias a incremento de la presión portal.

Otros estudios son los histopatológicos que permitirán la corroboración de una cirrosis y su posible etiología, así como para el diagnóstico del cáncer hepático (Gines Gibert & Solá Verges, 2016).

#### *Diagnóstico nutricional en el paciente cirrótico*

La malnutrición es un problema importante al momento de ingresar al hospital, encontrándose hasta un 56% de malnutrición en el paciente cirrótico con un incremento de la mortalidad general (Huynh, Selvanderan, Harley, Holloway, & Nguyen, 2015). Otros autores, como O'Brien y Williams en 2008, mencionan una prevalencia del 65 hasta el 90% de malnutrición en el paciente cirrótico (O'Brien & Williams, 2008).

Siendo la cirrosis hepática una enfermedad que afecta de forma directa el estado nutricional, es importante mencionar que las clasificaciones pronósticas de la misma, hayan omitido el estado nutricional (Tsiaousi et al., 2008).

La detección de malnutrición no es difícil en el paciente hepatópata en etapas tempranas. La dificultad radica en el diagnóstico en el paciente con cirrosis hepática en fase compensada ya que puede haber ascitis que dificulte una correcta valoración nutricional, por lo que se han establecido puntos de corte para la definición de malnutrición en base al IMC y que se presenta a continuación:

- <22 kg/m<sup>2</sup> en pacientes sin ascitis.
- <23 kg/m<sup>2</sup> en paciente con ascitis leve.
- <25 kg/m<sup>2</sup> en pacientes con ascitis a tensión o severa.

Otros problemas a tratar en el diagnóstico nutricional son los relacionados al edema que impide una adecuada medición de pliegues; a la valoración bioquímica, pues la disminución de las proteínas plasmáticas está más relacionada a la pobre capacidad de síntesis hepática que a la malnutrición; y las complicaciones renales en la cirrosis (síndrome hepatorenal), son frecuentes de encontrar, por lo que el balance nitrogenado y el índice creatinina-altura son poco útiles (O'Brien & Williams, 2008).

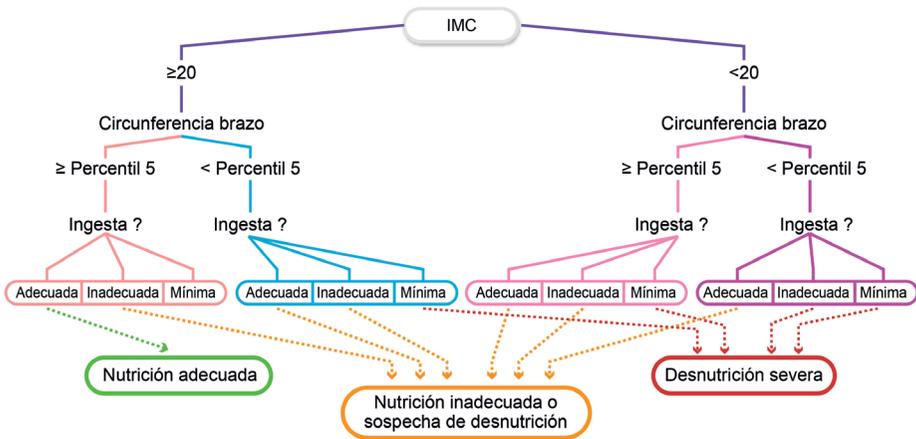


Gráfico 10.14 Algoritmo para determinar el estado nutricional del paciente con cirrosis hepática

### 10.10.7 Tratamiento

#### Tratamiento general

El tratamiento de la cirrosis descompensada requiere apartados específicos que superan el propósito del capítulo, por lo que solamente se establecerá el manejo general.

En el caso de la cirrosis compensada, se recomienda el tratamiento profiláctico para disminuir el riesgo de sangrado. El tratamiento médico es con beta-bloqueadores no cardioselectivos (propranolol), siendo posible la necesidad de un abordaje más invasivo mediante ligadura de várices esofágicas (Gines Gibert & Solá Verges, 2016).

#### Tratamiento invasivo

El TIPS (*Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt*) es un procedimiento en el cual se introduce un catéter a través de la vena

yugular para establecer una comunicación entre la vena porta hepática y la vena hepática, y por este medio, disminuir la presión portal con la consecuente disminución de las várices esofágicas y la ascitis. Las principales complicaciones de este procedimiento son los sangrados y la encefalopatía hepática en los primeros meses después del procedimiento (Luo, Fu, Zhang, & Wang, 2016). Otro tratamiento invasivo, indicado como último recurso en la fase terminal, y si el paciente puede tolerarlo, es el trasplante hepático.

#### *Tratamiento nutricional*

El objetivo primario es el mantenimiento del peso mediante un rico aporte de macro y micronutrientes, además de no ingerir bebidas alcohólicas.

Una de las principales complicaciones de la cirrosis hepática es la encefalopatía hepática. Una de las principales razones para la presentación de la encefalopatía hepática es la falta de adhesión al tratamiento nutricional (Luo et al., 2016). Maharshi y cols., en 2016, realizaron un estudio en donde observaron una disminución de 71% la encefalopatía hepática mínima solamente con la terapia nutricional propuesta por las guías ESPEN caracterizada por:

- Requerimientos calóricos de 30 a 35 kcal/kg/día.
- Proteínas vegetales de 1 a 1.5 g/kg/día (peso ideal).
- Productos con cafeína.
- Sal limitada a 2 gr/día.

Así mismo, se realizó un seguimiento para asegurarse que el paciente consumía más del 80% de las proteínas calculadas. Un dato importante es que los autores comentan que la encefalopatía

hepática no mejoró a pesar de la terapia nutricional en los pacientes con un grado C de Child-Pugh (Maharshi, Sharma, Sachdeva, Srivastava, & Sharma, 2016). Sin embargo, se recomienda que en la encefalopatía hepática grados III y IV se restrinja el aporte protéico debido a que el metabolismo de las proteínas puede incrementar los niveles de amonio. Cabe mencionar que la restricción proteica no se realiza solamente bajo estas condiciones ya que la práctica se ha extendido de forma injustificada a todo paciente cirrótico, condicionando un peor pronóstico por la malnutrición asociada a dicha práctica (Tsiaousi et al., 2008).

Otras especificaciones para el cálculo calórico son las siguientes (O'Brien & Williams, 2008; Tsiaousi et al., 2008):

- Requerimientos calóricos de 35 a 40 kcal/kg/día siendo medido el peso corporal seco.
- Proteínas de 1.2 a 1.6 g/kg/día (peso deseable o ideal).
- Sodio limitado a 2 gramos al día.

Además de lo referido, si el paciente no alcanza la ingesta calórica calculada, se podrá hacer uso de suplementos. También comentan un estudio en el cual se disminuyeron las hospitalizaciones por infecciones en este tipo de paciente con tan solo proporcionar una dieta de 1000 kcal con 34 gr de proteínas durante un año (O'Brien & Williams, 2008).

Otros aspectos del tratamiento nutricional que se encuentran en estudio son los relacionados a la utilidad de los aminoácidos de cadena ramificada, los cuales han mostrado una disminución de los niveles de amonio, además de mejorar la eficacia metabólica de carbohidratos y ácidos grasos (Toshikuni, Arisawa, & Tsutsumi, 2014).

En cuanto al uso de probióticos y simbióticos, se refiere que el uso de bacterias que incrementan el contenido de ácido láctico intestinal a expensas de otras, reduce las complicaciones por sepsis (presentación de 13%) comparado con solamente descontaminación intestinal (presentación de 48%). Así mismo, el uso de probióticos y simbióticos ha mostrado tener efecto en la mejoría de la clasificación de Child en los pacientes cirróticos, mejorando los niveles de bilirrubina, albúmina y tiempos de protrombina, y consecuentemente, sus complicaciones (O'Brien & Williams, 2008).

### 10.10.8 Complicaciones

Las principales complicaciones son las asociadas a la hipertensión portal en la fase descompensada y que son listadas en la siguiente tabla (García-Tsao, 2013):

Hemorragia de tubo digestivo de origen varicoso
Ascitis y síndrome hepatorenal
Peritonitis bacteriana espontánea
Encefalopatía hepática (convulsiones y coma hepático)
Hipertensión portopulmonar

Tabla 10.34

### 10.10.9 Pronóstico

El pronóstico en el paciente cirrótico se ha calculado en cifras tan variables como del 50 al 90% de pacientes con una supervivencia de 10 años para la fase compensada (García-Tsao, 2013; Gines

Gibert & Solá Verges, 2016). Para la fase descompensada, una vez diagnosticada, menos del 50% de los pacientes sobreviven 3 años. Para la determinación del pronóstico en el enfermo con falla hepática se utilizan distintas escalas, de las cuales, las más utilizadas son:

- Child-Pugh.
- Utilizada para la estadificación de la severidad de la insuficiencia hepática y clasificándose en tres grados (A, B y C).
- MELD (*Model for End-Stage Liver Disease*).
- Utilizada principalmente para la determinación de prioridad de trasplante hepático.

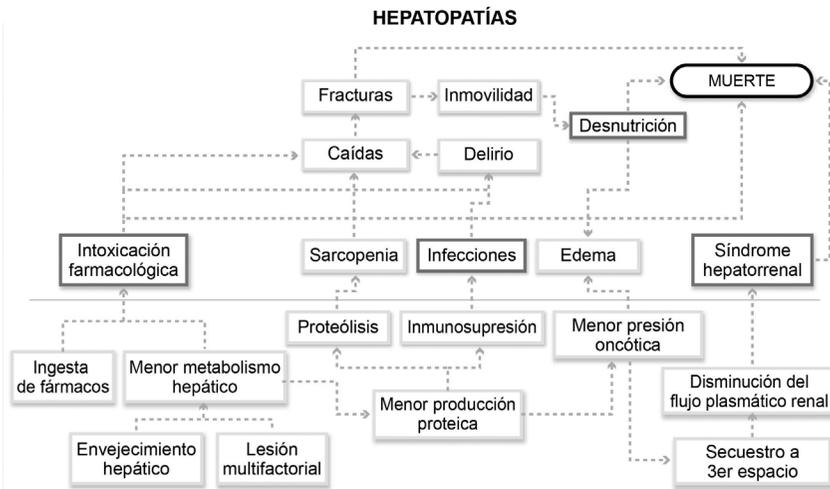


Gráfico 10.15

Ambiente	Del huésped	Etiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Social-Cultural: Tipo de dieta y nivel socioeconómico</li> <li>• Pobre educación nutricional</li> <li>• Consumismo de alcohol</li> <li>• Contaminación ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factores asociados al envejecimiento:</li> <li>Disminución de la tasa de metabolismo hepático</li> <li>• Vida previa con sobrepeso</li> <li>• Inmunosupresión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hepatitis viral</li> <li>• Alcoholismo</li> <li>• Dislipidemias</li> <li>• Obstrucción biliar</li> <li>• Autoinmunidad</li> </ul>
Prevención primaria (equipo multidisciplinario)	Prevención secundaria (Equipo multidisciplinario)	Prevención terciaria (Geriatra, Nutriólogo, Rehabilitador, etc.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mini nutricional</li> <li>• Evaluación nutricional (enfermera, nutriólogo y médico familiar)</li> <li>• Evitar sexo sin protección</li> <li>• Evitar contacto con fluidos corporales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reevaluación nutricional</li> <li>• Terapia nutricional (enteral, parenteral)</li> <li>• Manejo de las complicaciones</li> <li>• Cálculo de Gasto Metabólico Basal</li> <li>• Adecuación de los medicamentos</li> <li>• Control de los daños</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individualización de la dieta</li> <li>• Evaluación y seguimiento</li> <li>• Intervención de subespecialidades</li> </ul>

*10.10.10 Caso para estudio*

Se presenta paciente femenino de 66 años de edad, la cual es portadora de virus de hepatitis C desde hace 15 años. Actualmente se encuentra hospitalizada desde hace tres días por presentar peritonitis bacteriana espontánea. Ya tolera la vía oral. Ha presentado episodios de encefalopatía hepática que remiten ante la administración de lactulosa. La paciente tiene un peso habitual de 56 kg, pero al momento de la hospitalización se registra un peso de 63 kg. Se encuentra icterica. Orientada en lugar, tiempo y persona. Hemodinámicamente se encuentra con TA de 90/50 mmHg, FC 80 lpm, FR 25 rpm, afebril. Cardiopulmonar con ruidos cardiacos normales. Murmullo vesicular audible sin agregados. Abdomen globoso por líquido en cavidad, se observa protrusión de cicatriz umbilical. Presenta dolor a la palpación

superficial. Miembros torácicos y pélvicos con godete ++++. No hay compromiso aparente de la circulación periférica. Los estudios de laboratorio muestran leucocitos totales de 11,000 x mcl, linfopenia de 14% y neutrofilia de 85%, Hb normal, plaquetas de 110,000 x mcl. Tiempos de coagulación prolongados con un TP de 18"/12", TTPa 45"/31". Na 132 mEq/L, K 4.3 mEq/L. Bilirrubinas totales de 2.8 mg/dl, albúmina de 1.8 g/dl.

Peso actual seco (PAs) o corregido (PAc)

$$\text{PAc} = (100 - \% \text{ edema } (15) / 100) \times \text{PA} (63) = 53.55$$

Edema I = 5%

Edema II = 10%

Edema III = 15%

$$35 \text{ kcal} / (53.55) \text{ kg} = 1874.25$$

Ps. 1.5 g

Macro	%	Gramos	Kcal
HC	54.0	253.0	1012
Proteínas	17.1	80.3	321
Grasa	28.9	60.2	541

Tabla 10.35

Se maneja con proteínas principalmente de origen animal dado que no presenta en este momento encefalopatía, ha sido controlada con lactulosa y sus niveles de albúmina son muy bajos

Sodio 2 gr.

**Desayuno**

Huevo revuelto con ejotes, champiñones y frijoles

- ½ tz. de frijoles cocidos
- 1 huevo revuelto
- ½ tz. de ejotes cocidos
- ½ tz. de champiñones cocidos
- 2 panes tostados
- 1 cucharadita de aceite de oliva
- 2 rebanadas de aguacate
- 1 manzana

**Colación 1**

- 3 piezas de nuez
- 5 galletas María
- Licudo de plátano con moras
- 1 tz. de leche entera
- ½ plátano
- ¼ tz. de moras

**Comida**

Sopa de lentejas y pescado al limón

- 1 tz. de sopa de lentejas
- 60 gr de pescado blanco al limón
- ½ tz. de arroz salvaje cocido
- 2 tz. de verduras cocidas mixtas
- 2 rebanadas de aguacate
- 1 cucharadita de aceite de oliva
- 1.5 pieza de kiwi

**Colación 2**

- 1 tostada deshidratada
- 3 cucharadas de requesón con
- ½ pieza de rajas de chile poblano
- 1 tz. de pepino
- 2 piezas de mandarina

**Cena**

- Queso cottage con fresas
- 3 cucharadas de queso cottage
- 1 tz. de fresas picadas
- 2 cucharadas de almendra fileteada
- 1 taco con aguacate de tortilla de maíz

## 10.11 Paciente quirúrgico

### 10.11.1 Epidemiología

Los eventos quirúrgicos son frecuentes en el paciente adulto mayor, en particular los relacionados a problemas ortopédicos o traumáticos (reemplazo de cadera, prótesis de rodilla, etc) (Fillit et al., 2010).

De acuerdo a cifras de 2014 de la OPS, las muertes por apendicitis, hernia y obstrucción intestinal ocupaban el lugar 21 de mortalidad general en México en personas mayores de 60 años con una tasa de 24.6 por cada 100 mil personas.

En los últimos 20 años, la cirugía en pacientes de entre 65 y 74 años se ha incrementado en un 93%, mientras que en mayores de 75 años este aumento alcanza el 123%. Más del 50% de la cirugía urológica, ortopédica y general se realiza en mayores de 65 años, en quienes por la edad se ha observado una disminución en la reserva fisiológica ante una agresión aguda como la cirugía (también conocida como homeostenosis), (Sacanella & Navarro, 2014).

Existe un consenso generalizado de que los adultos mayores tienen una mayor morbimortalidad postquirúrgica comparados con pacientes más jóvenes 5% a 10%. También debe mencionarse que los adultos mayores de 80 años tienen una mortalidad del doble que los ancianos de 65 a 69 años, sin embargo, algunos autores refieren que la mortalidad no es necesariamente asociada a problemas de la edad y la cirugía, sino a las comorbilidades, nivel funcional y de dependencia. Es importante mencionar que la mayor mortalidad se asocia al nivel de funcionalidad, siendo hasta 14 veces mayor en pacientes con dependencia importante vs los independientes (Sacanella & Navarro, 2014).

En un reporte de Venegas –Sanabria y cols. en 2017 establecen que uno de los factores de riesgo de complicaciones de cirugía de cadera es el estado de malnutrición estimado por el *Mini Nutritional Assessment* y que en un análisis bivariado representó hasta cuatro veces mayor riesgo de complicaciones, pero en un análisis multivariado no tuvo relevancia como factor de riesgo (Venegas-Sanabria, Lozano-Rengifo, Cepeda-Alonso, & Chavarró-Carvajal, 2017).

### 10.11.2 Fisiopatología

Con respecto a la nutrición, se ha conocido por cerca de 100 años que la malnutrición altera la curación. La desnutrición pro-

teico-calórica puede reducir las fuerzas tensiles en incisiones y reduce la síntesis de colágeno. Debe notarse que simplemente al iniciar el ayuno conjuntamente con la incisión, llevará a una alteración de la reparación del tejido. Si una persona a la cual se le realiza cirugía intestinal, se deja en ayuno por una semana, una disminución en la formación de colágeno incrementará el riesgo de falla de curación, llegando a complicaciones del tipo de abscesos y sepsis (Greenhalgh, 2015).

Además de los macronutrientes como las proteínas. Diversas vitaminas y micronutrientes son requeridos para la reparación tisular óptima.

La vitamina C es necesaria para la hidroxilación de la prolina o lisina en la creación de la triple hélice de procolágeno, sin esa hidroxilación, la triple hélice no se forma y, por lo tanto, no puede ser formado el colágeno.

Otros micronutrientes son la vitamina A con su papel proinflamatorio necesario para establecer el proceso de cicatrización, así como el cobre y el zinc (Greenhalgh, 2015).

Con respecto a otras enfermedades, la diabetes *mellitus* es de las que más impacto causa al momento de la reparación tisular y, si bien no es una enfermedad propia del envejecimiento, sí es sumamente prevalente en la edad geriátrica, además de tener un sustrato nutricional inequívoco.

Entre los factores que afectan la cicatrización en el paciente diabético se encuentra el daño vascular periférico con una menor perfusión tisular y menor transporte de sustancias nutritivas en la microcirculación. De forma más particular, en el paciente con pie diabético debe tenerse en consideración la falta de sensación que puede impedirle la lesión tisular, sobre todo, posterior a los procedimientos quirúrgicos y retrasando la curación de la herida.

Otros aspectos relacionados a la DM es la alteración de la función leucocitaria, así como una afectación de la diapédesis por el daño vascular que predispondrá a las infecciones como complicación postquirúrgica. También debe mencionarse el daño tisular causado por la hiperglucemia, por la glucosilación de las proteínas y la generación de Especies Reactivas de Oxígeno (ERO) (Greenhalgh, 2015).

### 10.11.3 Manifestaciones clínicas

Dentro de las principales manifestaciones clínicas asociadas a un trastorno nutricional en un evento quirúrgico se encuentran las relacionadas a las complicaciones del procedimiento, tales como la dehiscencia de la herida quirúrgica, la infección o un retraso en la cicatrización.

### 10.11.4 Historia natural de la enfermedad

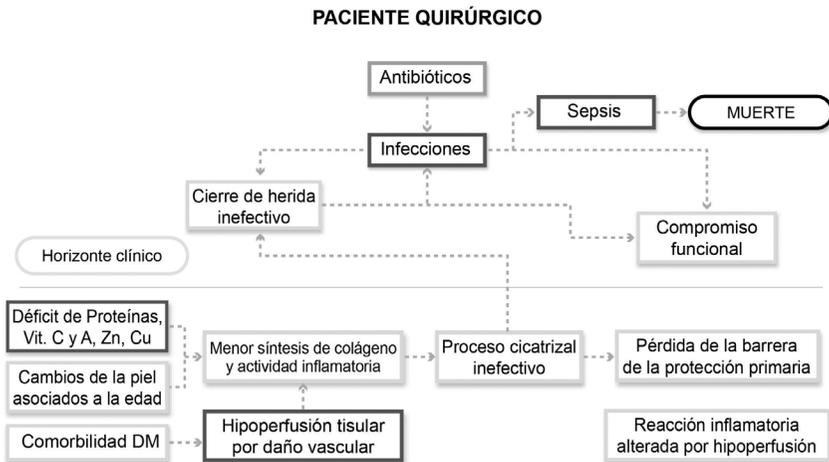


Gráfico 10.16

Ambiente	Del huésped	Etiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Social-Cultural: Tipo de dieta y nivel socioeconómico</li> <li>• Pobre educación nutricional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de dependencia: KATZ o L&amp;B bajos (dependiente)</li> <li>• Barthel &lt;90 pts</li> <li>• Factores asociados al envejecimiento: Disminución de la tasa de metabolismo. Retraso en la cicatrización</li> <li>• Vida previa con sobrepeso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Malnutrición</li> <li>• Desnutrición</li> <li>• Diabetes mellitus</li> <li>• Fármacos (esteroides)</li> </ul>
Prevención primaria (equipo multidisciplinario)	Prevención secundaria (Equipo multidisciplinario)	Prevención terciaria (Geriatra, Nutriólogo, Rehabilitador, etc.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mininutricional</li> <li>• Evaluación nutricional (enfermera, nutriólogo y médico familiar)</li> <li>• Suplementación de micronutrientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reevaluación nutricional</li> <li>• Terapia nutricional (enteral, parenteral)</li> <li>• Manejo de las complicaciones</li> <li>• Cálculo de Gasto Metabólico Basal</li> <li>• Suplementación con micronutrientes</li> <li>• Uso de antibióticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individualización de la dieta</li> <li>• Evaluación y seguimiento</li> <li>• Intervención de subespecialidades</li> <li>• Nutrición especializada en UCI</li> </ul>

### 10.11.5 Caso para estudio

Masculino de 69 años de edad, el cual es intervenido quirúrgicamente por presentar cuadro de colecistitis aguda. Previamente presentó náuseas y vómitos de contenido gastrobiliar. Peso 75 kg hace 1 semana, Talla 170 cm. Hemodinámicamente se encuentra estable con una FC de 96 lpm, FR de 22 rpm, TA 130/70 mmHg. Peso postquirúrgico 70 kg. Presenta fiebre de 38oC. Cardiopulmonar sin compromiso aparente. Abdomen doloroso a la palpación en región de hipocondrio y en sitio de herida quirúrgica. Resto de EF normal. Cuenta con estudios de laboratorio que reportan: Hb: 10 g/dl, Hto: 29%, Leucocitos totales de 9500 mm<sup>3</sup>, Linfocitos 15%, Na 130 mEq/L, K 3.0 mEq/L. Albúmina 2.2 g/dl.

Porcentaje de peso perdido

$$\frac{(\text{Peso habitual (75 kg)} - \text{peso actual (70 kg)})}{\text{peso habitual (75 kg)}} \times 100 = 6.67\%$$

Pérdida severa de peso

Porcentaje de pérdida de peso habitual

$$\frac{\text{Peso actual (70)}}{\text{peso habitual (75)}} \times 100 = 93.33$$

Desnutrición leve

30 kcal /kg de peso = 2100 kcal

Ps: 1.5 g/kg de peso

Macro	%	Gramos	Kcal
HC	20	105	420
Proteínas	60	315	1260
Grasa	20	46.67	420

Tabla 10.36

Se maneja una dieta sin colecistoquinéticos ni irritantes por el tipo de cirugía que se le hizo al paciente.

#### Desayuno

- 2 tortillas de maíz (1 tortilla y 1 quesadilla con 40 gr de panela)
- 30 gr de carne molida de res en salsa verde
- 3 tomates chicos
- 1/2 tz. de nopales cocidos
- 1 cucharadita de aceite de oliva
- 1 tz. de manzana cocida
- 1 té de manzanilla

#### Colación 1

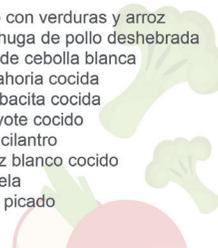
- Licudo de moras con espinaca
- 1 tz. de leche semidescremada
- 1 tz. de fresas
- ¼ tz. de espinaca
- 1 plátano
- 5 nueces

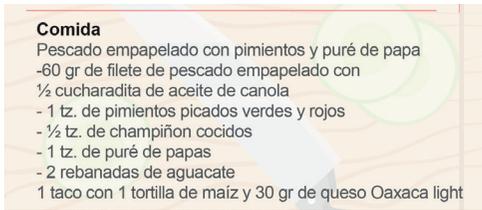
#### Colación 2

- 1 pera asiática
- 2 piezas de galleta salada
- 1 té de manzanilla

#### Cena

- Caldo de pollo con verduras y arroz
- 60 gr de pechuga de pollo deshebrada
- 1/6 de pieza de cebolla blanca
- ¼ tz. de zanahoria cocida
- ¼ tz. de calabacita cocida
- ¼ tz. de chayote cocido
- 2 ramitas de cilantro
- ½ tz. de arroz blanco cocido
- 40 gr de panela
- 1 tz. de melón picado





## 10.12 Paciente oncológico

El cáncer y el envejecimiento han sido estudiados por separado como enfermedades independientes, sin embargo, la creciente evidencia sugiere que el cáncer es una enfermedad asociada al envejecimiento y que el cáncer y el envejecimiento comparten muchas vías moleculares (Riscuta, 2016).

En el medio hospitalario existe un gran problema de desnutrición observado principalmente en pacientes con neoplasias con presentación de complicaciones con un peor pronóstico, en consecuencia, asegurar un buen estado nutricional en los pacientes con cáncer puede corregir los índices nutricionales anormales, situándolos en una mejor posición ante la enfermedad y para afrontar los tratamientos a los que será sometido (Shahrogni, Wu, Carter, & Lichtman, 2017; Wanden-Berghe et al., 2012).

### 10.12.1 Epidemiología

De acuerdo a cifras proporcionadas por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en las Américas, en los adultos mayores de 60 años, las neoplasias de próstata se encontraban en el tercer lugar de causas de muerte general con una tasa de 199.4 muertes por 100 mil hab., las neoplasias de tráquea, bronquios y pulmón se encontraban en la 10<sup>a</sup> posición de mortalidad general con una tasa de 81.1 muertes por 100 mil personas y en 14<sup>o</sup>,

15° y 16° se encontraban los tumores colorrectales, los tumores de mama y los tumores uterinos respectivamente. Cabe resaltar que, en dichas estadísticas, se encuentran siete tipos de neoplasias entre las primeras 20 causas de muerte (“PAHO/WHO Data - Principales causas de muerte,” n.d.).

Llama la atención que, en México, de acuerdo a las estadísticas proporcionadas por la OPS, la primera causa de mortalidad por cáncer sea el cáncer de próstata, pero se encuentre en el 11° lugar con una tasa de 49.8 muertes por 100 mil personas (menos de 3 veces la mortalidad en las Américas). Seguida por los tumores de vías respiratorias con una tasa de 49.8 muertes por 100 mil hab (12° lugar). También es necesario decir que 8 tipos de neoplasias se encuentran entre las 20 principales causas de muerte en el adulto mayor en México (“PAHO/WHO Data - Principales causas de muerte,” n.d.).

### *10.12.2 Factores de riesgo*

La edad es considerada como uno de los principales factores de riesgo para el desarrollo del cáncer en cualquiera de sus formas. Más del 60% de nuevos casos de cáncer y más de 70% de las muertes por cáncer ocurren en los sujetos mayores de 65 años (Fulop, Larbi, Kotb, de Angelis, & Pawelec, 2011).

Los factores ambientales como la dieta, también son conocidos como influyentes para la génesis del cáncer a través de mecanismos epigenéticos y que pueden llevar a fenómenos de hipermetilación que frecuentemente conducen a la inactivación de genes que codifican a los supresores tumorales (Tollefsbol, n.d.).

### 10.12.3 Fisiopatología

La relación de la edad con el cáncer es compleja y no completamente entendida. Las líneas de evidencia apuntan hacia la acumulación de daño por radicales libres, virus o carcinógenos u otros agentes mutágenos que favorecen el desarrollo del cáncer. No solamente los oncogenes son más activos, también alteraciones de los “protectores” del genoma como el p53, pueden ser dañados y reducir su eficiencia en la eliminación de las células dañadas. Más aún, los cambios epigenéticos, la metilación del DNA, los complejos modificantes de histonas y la glucosilación, juegan un papel importante en el envejecimiento, pero también impactan directamente en las alteraciones del sistema inmune y en la carcinogénesis relacionada a la edad (Fulop et al., 2011).

Clásicamente, la vigilancia inmunológica para el cáncer es definida como la “capacidad del sistema inmune para limitar la tumorigénesis y prevenir la diseminación por el reconocimiento de antígenos cancerígenos automodificados y así eliminar o controlar a las células cancerosas” (Fulop et al., 2011).

Algunos estudios han demostrado la presencia de un alto número de células senescentes en lesiones premalignas sugiriendo que la senescencia tiene un papel anti-oncogénico debido a puede producir un efecto oncolítico a través del sistema inmune. La senescencia también puede promover el cáncer a través de vías intrínsecas como la de las Especies Reactivas a Oxígeno (ERO), que debido a su mutagenicidad promueven los cambios moleculares necesarios para la emergencia de células post-senescentes con características tumorigénicas (Navarrete-Reyes, Soto-Pérez-De-Celis, & Hurria, 2016).

Otro mecanismo intrínseco se refiere a la célula senescente que expresa un perfil secretor con la secreción de cantidades incrementadas de citocinas proinflamatorias y factores de creci-

miento y dichas citocinas pueden inducir defectos proliferativos o degenerativos en las células no senescentes circundantes (Navarrete-Reyes et al., 2016).

Dentro de los mecanismos extrínsecos, se han descrito al menos dos mecanismos como: pérdida de proliferación competitiva y alteración del aclaramiento inmune de las células senescentes. La proliferación competitiva se refiere al proceso de selección de células troncales sin daño en el DNA que son utilizadas y que, con el envejecimiento, las células sin daño son cada vez menos contribuyendo a la selección de clonas pre-malignas. Por otro lado, la alteración de la depleción mediada inmunológicamente es un proceso que favorece la integridad tisular (tumoral), (Navarrete-Reyes et al., 2016).

La gran mayoría de los tumores humanos ha mostrado ser telomerasa positivo. En general, los tumores malignos están caracterizados por la expresión de telomerasa que se correlaciona con una capacidad de proliferación celular ilimitada. Se han establecido mutaciones en el gen de Transcriptasa Reversa de Telomerasa humana (TERT) y que son observables en los melanomas primarios, glioblastomas, liposarcomas y tumores uroteliales. También se sabe actualmente que se necesitan muy pocas cantidades de telomerasa (1% de la normalmente encontrada) para mantener los telómeros acortados y que pueden llevar a duplicar la vida de las células que la presentan (Donate & Blasco, 2011; Shay, 2016).

#### *10.12.4 Manifestaciones clínicas*

La interacción entre la fragilidad, el cáncer y el tratamiento para el cáncer es evidente. Las personas afectadas por el cáncer tienden a ser más frágiles (Shahrokni et al., 2017).

Las manifestaciones clínicas de las neoplasias abarcan desde las generales como la pérdida de peso, fiebre, mialgias y artralgias, hasta las generadas por los denominados síndromes paraneoplásicos pasando por las que son específicas de los órganos afectados.

### *10.12.5 Diagnóstico*

El diagnóstico es variable y dependiente del tipo de neoplasia o de su localización y manifestaciones clínicas. También es importante remarcar que el abordaje diagnóstico de los trastornos nutricionales en el paciente oncológico no difiere de la valoración nutricional general que incluye la antropometría y los estudios bioquímicos o instrumentados.

### *10.12.6 Tratamiento*

Debido a que el grupo de personas en edad geriátrica está pobremente representado en los estudios clínicos, la evidencia necesaria para los tratamientos está limitada, de tal forma que la toma de decisiones de tratamiento es compleja ya que se puede subtratar o sobretratar con un incremento en el riesgo de toxicidad por oncoterapia (Wildiers et al., n.d.).

### *10.12.7 Evaluación nutricional*

La pobre nutrición ha sido identificada como un factor de riesgo para la toxicidad por quimioterapia. Algunos simples datos como un IMC <22 o una pérdida no intencionada de peso de más del 5% deberán ser suficientes para dirigir al paciente a un tratamiento nutricional especializado. También pueden utilizarse herramientas del tipo del MNA (Klepin, Rodin, & Hurria, n.d.).

Otra situación a evaluar es que, si el paciente con cáncer no puede moverse o se encuentra fatigado, los familiares deberán proveer ese cuidado, por lo tanto, la evaluación de las redes familiares y sociales de apoyo son vitales para el cuidado nutricional (Klepin et al., n.d.).

### *Nutrición*

Un concepto muy arraigado en medicina es el de “el azúcar alimenta al cáncer” y que denota que la glucosa juega un papel clave en el metabolismo tumoral ya que efectivamente la célula cancerosa utiliza glucosa a una tasa mucho más alta que las células normales. Sin embargo, el concepto previamente descrito no debe trasladarse al manejo nutricional del paciente con cáncer (Horstman & Sheffield-Moore, n.d.).

La ingesta de carbohidratos no es muy diferente a la de los pacientes normales, sin embargo, la ingesta proteica debe ser la adecuada para evitar el consumo de proteínas endógenas/estructurales. Las guías ESPEN (European Society of Parenteral and Enteral Nutrition), recomiendan el aporte mínimo de 1 g/kg/día de proteínas y máximo de 1.2 g/kg/día en pacientes oncológicos no quirúrgicos, teniendo como explicación el que se provea de un estímulo al músculo esquelético durante el tiempo que es susceptible a una avanzada tasa de consumo debido a los factores relacionados al tumor (Horstman & Sheffield-Moore, n.d.).

### *Nutrición parenteral*

El papel de la nutrición parenteral (NP) en el tratamiento del paciente oncológico es motivo de controversia. Se ha observado que la NP no es mejor que otras terapéuticas como la nutrición enteral por sonda nasogástrica o nasoyeyunal. Mediante una revisión sistemática, Wanden-Berge et al., determinaron que la NP central se relacionaba con un 33% aproximadamente de efectos

adversos contra un 58% aproximadamente de la NP periférica. Sin embargo, no hay estudios dirigidos exclusivamente a estudiar los efectos adversos de la NP (Wanden-Berghe et al., 2012).

Por otro lado, Vashi y cols., en 2014, publicaron un estudio longitudinal en el cual se evaluó la calidad de vida en pacientes con cáncer avanzado que recibieron nutrición parenteral total por haber presentado compromiso de la vía digestiva. En dicho estudio a tres meses objetivaron una mejora en la calidad de vida de los pacientes mediante escalas como *Karnofsky Performance Status*, *Subjective Global Assessment* y *EORT-QLQ-C30* (Vashi et al., n.d.).

### 10.12.8 Prevención

Existen diversos tipos de neoplasias que se han relacionado con los hábitos alimenticios, por lo que una variación en el tipo de alimentación es obvia para su prevención.

Un ejemplo de estos tipos de neoplasias son las de colon, en donde el concepto de que una dieta que es alta en fibra, especialmente de frutas y vegetales disminuirá el riesgo de cáncer colorrectal. Una propuesta es que la fibra diluye o absorbe los carcinógenos fecales, modula el tránsito colónico, altera el metabolismo de los ácidos biliares, reduce el pH colónico e incrementa la producción de ácidos grasos de cadena corta. La evidencia aún es controversial para el tipo de fibra que puede ser benéfica para la prevención del cáncer colorrectal (Chan & Giovannucci, 2010).

Otra forma de prevención relacionada con la dietética y nutrición es la actividad física que se ha observado como un factor protector para el desarrollo de cáncer de colon. Sin embargo, la evi-

dencia es inconclusa o débil, como la obtenida en intervenciones con fibra dietética de frutas y verduras (Johnson & Lund, 2007).

Otro ejemplo es la nutrición en el paciente con cáncer de próstata en donde se ha observado la disminución de los niveles de antígeno prostático específico (PSA, por sus siglas en inglés), mediante cápsulas que contenían semillas de granada, té verde, brócoli y cúrcuma. Otros estudios de seguimiento en pacientes con radioterapia o prostatectomía radical que recibieron licopeno, soya, selenio y coenzima Q10, tuvieron una mejora en los niveles de PSA durante su seguimiento. Lamentablemente, los estudios son variables en la metodología, inconsistentes en sus resultados, lo que hace difícil la interpretación de los mismos (Hackshaw-McGeagh et al., n.d.).

### 10.12.9 Complicaciones

El tratamiento del cáncer puede tener un último impacto en los sobrevivientes del mismo. Entre las principales complicaciones asociadas a la terapéutica se encuentran:

- **Cardiotoxicidad.** Se presenta en aproximadamente 3% a 35% de los pacientes con cáncer de mama, siendo los principales agentes que lo condicionan, las antraciclinas como la doxorrubicina que se usa frecuentemente en cáncer de mama. El paciente con cáncer de próstata, después del tratamiento por cada año que incrementa la edad, se eleva en un 3% el riesgo de morbilidad cardiovascular, así mismo, cuando se compara la prostatectomía por sí sola contra la quimioterapia con 5-fluoracilo, la incidencia de cardiotoxicidad se eleva hasta el 18% de pacientes. La capecitabina, que es un derivado del 5-fluoracilo,

puede causar isquemia en aproximadamente 9% de los pacientes que la reciben. La toxicidad cardiovascular es a corto plazo.

- **Trastornos del estado de ánimo.** Aproximadamente del 11% al 17% de los pacientes que sobreviven al cáncer sufren de depresión y un nivel significativo de ansiedad. En casos extremos, los pacientes pueden tener ideaciones suicidas si el estrés o la depresión se mantienen sin diagnóstico o tratamiento.
- **Ototoxicidad.** Los pacientes que usan cisplatino son los que mayormente pueden presentar ototoxicidad bilateral con pérdida de la audición o tinnitus, presentándose en el 19% a 79% de los pacientes.
- **Trastornos de la marcha.** Generalmente asociados a la neurotoxicidad, que afecta la cognición la orientación espacial, cambios biomecánicos y los sensores normales. Los principales agentes asociados son: cisplatino, vincristina, vinblastina y bortezomib.
- **Efectos sobre el músculo y el hueso.** Además de las complicaciones asociadas a la neoplasia como la afección del hueso, la utilización de quimioterapia puede condicionar alteraciones hormonales (testosterona, estrógenos y progestágenos), que se encuentran directamente relacionados con la manutención de la estructura osteomuscular. Hasta un 70% de las personas que reciben quimioterapia pueden cursar con menopausia. Los agentes relacionados con osteoporosis son: los inhibidores de la aromatasa y el tamoxifeno en las mujeres premenopáusicas.

- **Síndrome metabólico.** Principalmente asociado al cáncer de próstata y específicamente con el leuprolide, ya que con este medicamento se observó un incremento del peso y, por tanto, del riesgo para el síndrome metabólico.
- **Disfunción sexual.** Esta alteración está asociada a la deprivación hormonal que resulta del tratamiento farmacológico con inhibidores de la aromatasas principalmente.
- **Trastorno cognitivo.** Además de las complicaciones del cáncer sobre el Sistema Nervioso Central (SNC), el tratamiento farmacológico para el cáncer también ha representado un deterioro del estado cognitivo, pues se ha visto que las personas que reciben tamoxifeno o aquellas que reciben terapia antiandrogénica presentan un mayor deterioro cognitivo (Shahrokni et al., 2017).
- **Toxicidad por radiación.** La radioterapia puede inducir cambios crónicos en los tejidos normalmente no proliferantes como la fibrosis, como ejemplo más relevante. La toxicidad por radiación dependerá de la región anatómica irradiada:
  - **Sistema nervioso central.** Puede causar convulsiones o déficits neurológicos focales a los meses o años después del tratamiento.
  - **Cuello y tracto gastrointestinal superior.** Puede ocasionar xerostomía por radiación de las glándulas salivales, fibrosis del tejido conectivo del cuello y la mandíbula, llevando a restricción del movimiento de dichas estructuras, hipotiroidismo por radiación de la glándula tiroides y daño vascular carotídeo.

- **Tórax.** Puede producir fibrosis o linfedema, neumonitis y pericarditis.
- **Gastrointestinal.** Puede llevar a una disminución de la función del intestino llevando a diarrea crónica, sangrado rectal, incontinencia o una consecuencia de la inflamación gastrointestinal como lo es la obstrucción (Shahrokni et al., 2017).

Lo anterior podemos relacionarlo con los trastornos nutricionales en el sentido de que cualquiera de las complicaciones, puede acompañarse de trastornos nutricionales que incrementan el riesgo de comorbilidades. Un ejemplo son los estados depresivos y el deterioro cognitivo asociado a la terapia antineoplásica. Si además, agregamos que las complicaciones no solo son farmacológicas, sino también quirúrgicas o postradiación, que en una gran proporción afectan el tracto gastrointestinal con la consecuente alteración del proceso nutricional.

### *10.12.10 Pronóstico*

Lamentablemente, el pronóstico de la enfermedad pocas veces es relacionado a los hábitos dietéticos, es decir, si mejoran los aspectos nutricionales generales y, por tanto, la supervivencia, pero no se han establecido o esclarecido mejoras en el pronóstico de tipos específicos de cáncer. En un trabajo realizado por Pierce en 2010, no encontró evidencia concluyente de mejora en el pronóstico del cáncer de mama con una mejoría de la alimentación (Pierce, n.d.).

10.12.11 Historia natural de la enfermedad

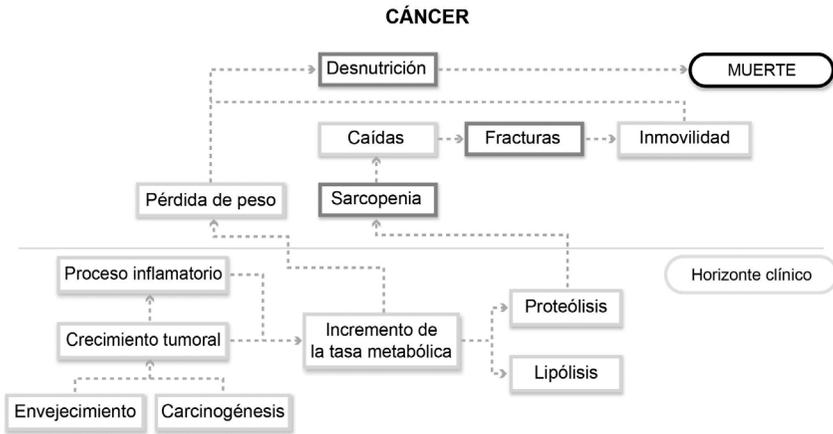


Gráfico 10.17

Ambiente	Del huésped	Etiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Social-Cultural: Tipo de dieta y nivel socioeconómico</li> <li>• Pobre educación nutricional</li> <li>• Alto nivel de metilación por los alimentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad mayor a 65 años</li> <li>• Inmunosenescencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieta</li> <li>• Edad mayor de 65 años</li> <li>• Carcinógenos</li> <li>• Infecciones virales</li> <li>• Radicales libres</li> </ul>
Prevención primaria (equipo multidisciplinario)	Prevención secundaria (Equipo multidisciplinario)	Prevención terciaria (Geriatra, Nutriólogo, Rehabilitador, etc.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mininutricional</li> <li>• Evaluación nutricional (enfermera, nutriólogo y médico familiar)</li> <li>• Suplementación de micronutrientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reevaluación nutricional</li> <li>• Terapia nutricional (enteral, parenteral)</li> <li>• Manejo de las complicaciones</li> <li>• Cálculo de Gasto Metabólico Basal</li> <li>• Suplementación con micronutrientes</li> <li>• Uso de antibióticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individualización de la dieta</li> <li>• Evaluación y seguimiento</li> <li>• Intervención de subespecialidades</li> <li>• Nutrición especializada en UCI</li> </ul>

10.12.12 Caso para estudio

Paciente masculino de 75 años de edad, el cual es diagnosticado con cáncer de páncreas. Hace 3 semanas se le realizó una pancreatometomía parcial administrándose nutrición parenteral total y presentando datos de insuficiencia hepática asociada a la administración de dicha nutrición. Actualmente tolera la vía oral con cierta disfagia a sólidos. Los datos somatométricos son: talla 165 cm, peso 45 kg. Hemodinámicamente se encuentra estable con una TA de 100/60, FC 88 lpm, FR 18 rpm, temperatura de 36°C. Clínicamente se encuentra emaciado, piel seca, cabello quebradizo. Cardiopulmonar sin compromiso aparente. Abdomen con herida quirúrgica cerrada. No hay datos de irritación peritoneal. Los movimientos peristálticos son disminuidos de intensidad, pero normales en frecuencia. Tiene edema de miembros pélvicos con godete ++.

Peso actual seco (PAs) o corregido (PAc)

$$PAc = (100 - \% \text{ edema } (10) / 100) \times PA (45) = 40.5 \text{ kg}$$

Edema I = 5%

Edema II = 10%

Edema III = 15%

$$35 \text{ kcal/kg} = 1417.5 \text{ kcal}$$

Ps: 1 gr/kg de peso

Macro	%	Gramos	Kcal
HC	58.6	207.7	830.7

Proteínas	11.4	40.5	162.0
Grasa	30.0	47.3	425.3

Tabla 10.37



**Desayuno**  
Avena con leche y fruta  
-1 tz. de leche entera  
-¾ tz. de avena en hojuelas  
1 plátano

---

**Colación 1**  
Té de manzanilla  
1 pera cocida

---

**Colación 2**  
Pan con aguacate  
-1 rebanada de pan  
- 2/3 de aguacate Hass  
-¼ tz. de calabacita de castilla cocida

---

**Colación 2**  
½ tz. de chayote cocido picado  
½ tz. de manzana cocida

**Comida**  
¼ tz. de piña picada  
Caldo de albondigas de res  
Albóndigas:  
-30 gr de carne molida de res  
- Poca sal, pimienta, comino, ajo en polvo  
Caldo:  
-1 litro (aprox.) de caldo de verduras  
- ½ tz. de calabacita cocida picada  
- ½ tz. de chayote cocido picado  
-¼ tz. de zanahoria cocida picada  
Servir con:  
- ½ tz. de arroz blanco cocido  
- ½ pieza de tortilla  
- ½ de aguacate Hass

**Cena**  
3 cucharadas de queso cottage  
1 tz. de melón picado  
1 rebanada de pan tostado  
¾ de aguacate Hass  
1 tz. de ejotes cocidos picados

## Referencias

- Abd-El-Gawad, W. M., Abou-Hashem, R. M., El Maraghy, M. O., & Amin, G. E. (2014). The validity of Geriatric Nutrition Risk Index: Simple tool for prediction of nutritional-related complication of hospitalized elderly patients. Comparison with Mini Nutritional Assessment. *Clinical Nutrition*, 33(6), 1108–1116. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2013.12.005>
- Abramowitz, M. K., Meyer, T. W., & Hostetter, T. H. (2010). *the Pathophysiology of Uremia*. (A. Chandraker, R. Mehrotra, A. M. O'Hare, J. C. Stivelman, K. R. Tuttle, J. P. Vella, & S. S. Waikar, Eds.), *Chronic Kidney Disease, Dialysis, and Transplantation* (Tenth Edit). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4557-4836-5.00054-0>
- Agarwal, E., Miller, M., Yaxley, A., & Isenring, E. (2013). Malnutrition in the elderly: A narrative review. *Maturitas*, 76(4), 296–302. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2013.07.013>
- Aguilar Salinas, C. A., Gómez Pérez, F. J., Lerman Garber, I., Vázquez Chávez, C., Pérez Méndez, Ó., & Posadas Romero, C. (2004). Diagnóstico y tratamiento de las dislipidemias: posición de la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología. *Revista de Endocrinología y Nutrición*, 12(1), 7–41. Recuperado de [www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2004/er041b.pdf](http://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2004/er041b.pdf)
- Alonso Fernández, M. (2014). Tratamiento del anciano con diabetes. *SEMERGEN - Medicina de Familia*. Recuperado de [www.elsevier.es/semergen](http://www.elsevier.es/semergen)

- American Diabetes Association. (2017). Standards of Medical Care In Diabetes—2017. *Diabetes Care*, 40(Supplement 1), 142. Recuperado de [http://professional.diabetes.org/sites/professional.diabetes.org/files/media/dc\\_40\\_sl\\_final.pdf](http://professional.diabetes.org/sites/professional.diabetes.org/files/media/dc_40_sl_final.pdf)
- Bakhshi, E., Seifi, B., Biglarian, A., & Mohammad, K. (2011). Factors associated with obesity in Iranian elderly people: Results from the National Health Survey. *BMC Research Notes*, 4(1), 538. <https://doi.org/10.1186/1756-0500-4-538>
- Bernstein, M., & Munoz, N. (2012). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Food and Nutrition for Older Adults: Promoting Health and Wellness. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 112(8), 1255–1277. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2012.06.015>
- Bitzer, M. (2017). Renal Disease. In J. B. Halter, J. G. Ouslander, S. Studenski, K. P. High, S. Asthana, M. A. Supiano, & C. Ritchie (Eds.), *Hazzard's Geriatric Medicine and Gerontology* (7th ed.). McGraw-Hill. Recuperado de <http://0-accessmedicine.mhmedical.com.millenium.itesm.mx/content.aspx?bookid=1923&sectionid=144525850>
- Cabrerizo, S., Cuadras, D., Gomez-Busto, F., Artaza-Artabe, I., Marín-Ciancas, F., & Malafarina, V. (2015). Serum albumin and health in older people: Review and meta analysis. *Maturitas*, 81(1), 17–27. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2015.02.009>
- Casaer, M. P., Mesotten, D., Hermans, G., Wouters, P. J., Schetz, M., Meyfroidt, G., ... Van den Berghe, G. (2011). Early versus late parenteral nutrition in critically ill adults. *The New England Journal of Medicine*, 365(6), 506–517. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1102662>

- Cederholm, T., Bosaeus, I., Barazzoni, R., Bauer, J., Gossuin, A., Van, Klek, S., ... Singer, P. (2015). Diagnostic criteria for malnutrition - An ESPEN Consensus Statement. *Clinical Nutrition*, 34, 335–340. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2015.03.001>
- Chan, A. T. A., & Giovannucci, E. L. El. (2010). Primary prevention of colorectal cancer. *Gastroenterology*, 138(6), 2029–2043. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2010.01.057>.  
Primary
- Cibulka, R., & Racek, J. (2007). Metabolic Disorders in Patients with Chronic Kidney Failure. *Physiol. Res*, 56, 697–705. Recuperado de <http://www.biomed.cas.cz/physiol-res>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, & CONEVAL. (2015). Medición de la pobreza en México y en las Entidades Federativas. 1, 1, 224. [https://doi.org/10.1016/S1889-1837\(13\)70012-6](https://doi.org/10.1016/S1889-1837(13)70012-6)
- Consejo Nacional de Población. (2015). Consultas Interactivas. Ganancia en la esperanza de vida 1990-2012 y principales causas de muerte 2012, en México y las entidades federativas.
- d'Hyver de las Deses, C., & Gutierrez Robledo, L. M. (2006). Geriátrica (1a ed.). México, D.F.: Manual Moderno.
- Denker, M. G., & Cohen, D. L. (2013). What is an appropriate blood pressure goal for the elderly: review of recent studies and practical recommendations. *Clinical Interventions in Aging*, 8, 1505–1517. <https://doi.org/10.2147/CIA.S33087>

- Deutz, N. E. P., Bauer, J. M., Barazzoni, R., Biolo, G., Boirie, Y., Bony-Westphal, A., ... Calder, P. C. (2014). Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: Recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clin Nutr*, 33(6), 929–936. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2014.04.007>
- Díaz, L. A., Llauradó, M., Rello, J., & Restrepo, M. I. (2010). Prevención no farmacológica de la neumonía asociada a ventilación mecánica | Archivos de Bronconeumología. *Archivos de Bronconeumología*, 46(4), 188–195. Recuperado de <http://www.archbronconeumol.org/es/pdf/S0300289609003615/S300/>
- Dirección General de Epidemiología. (2017). Anuarios de Morbilidad. Recuperado de <http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/anuarios.html>
- Dissanaike, S., Shelton, M., Warner, K., & O'Keefe, G. E. (2007). The risk for bloodstream infections is associated with increased parenteral caloric intake in patients receiving parenteral nutrition. *Critical Care (London, England)*, 11(5), R114. <https://doi.org/10.1186/cc6167>
- Donate, L. E., & Blasco, M. A. (2011). Telomeres in cancer and ageing. *Philosophical Transactions of The Royal Society B*, (366), 76–84. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0291>
- Dong, J., Li, Y., Yang, Z., & Luo, J. (2010). Low dietary sodium intake increases the death risk in peritoneal dialysis. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 5(2), 240–247. <https://doi.org/10.2215/CJN.05410709>
- Donini, L. M., Savina, C., Gennaro, E., De Felice, M. R., Rosano, A., Pandolfo, M. M., ... Chumlea, W. C. (2012).

A systematic review of the literature concerning the relationship between obesity and mortality in the elderly. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 16(1), 89–98. Recuperado de <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3988674&tool=pmcentrez&render-type=abstract>

Dyslipidemias-MeSH. (n.d.). National Center for Biotechnology Information. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/68050171>

Elke, G., Wang, M., Weiler, N., Day, A. G., & Heyland, D. K. (2014). Close to recommended caloric and protein intake by enteral nutrition is associated with better clinical outcome of critically ill septic patients: secondary analysis of a large international nutrition database. *Critical Care (London, England)*, 18(1), R29. <https://doi.org/10.1186/cc13720>

Fernandes-Pasinato, V., Carvalho-Berbigier, M., de Almeida-Rubin, B., Castro, K., Berberena-Moraes, R., & Schweigert-Perry, I. D. (2013). Enteral nutritional therapy in septic patients in the intensive care unit: compliance with nutritional guidelines for critically ill patients. *Rev Bras Ter Intensiva*, 25(3), 17–24.

Fernández Reyes, M. J., Sánchez, R., García, L., Grande, C., Codoceo, R., Heras, M., ... Alvarez Ude, F. (2010). Acute responses of gastrointestinal hormones to both oral and parenteral intradialytic nutrition. *American Journal of Nephrology*, 32(3), 272–278. <https://doi.org/10.1159/000319200>

Fillit, H. M., Rockwood, K., Woodhouse, K., Tallis, R. C., Fillit, H. M., Rockwood, K., & Woodhouse, K. (2010). *Brocklehurst's Textbook of Geriatric Medicine and Gerontology*. Elsevier Health Sciences.

- Franco, V. (2004). Hypertensive Therapy: Part I. *Circulation*, *109*(24), 2953–2958. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000132614.41493.B5>
- Franklin, S. S. (2012). Elderly Hypertensives: How Are They Different? *The Journal of Clinical Hypertension*, *14*(11), 779–786. <https://doi.org/10.1111/j.1751-7176.2012.00703.x>
- FRAX. WHO Fracture Risk Assessment Tool. (2017). Recuperado de <https://www.shef.ac.uk/FRAX/tool.jsp>
- Friedman, S. M., & Mendelson, D. A. (2014). Epidemiology of fragility fractures. *Clinics in Geriatric Medicine*, *30*(2), 175–181. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2014.01.001>
- Frohlich, E. D., & Susic, D. (2011). Sodium and its multiorgan targets. *Circulation*, *124*(17), 1882–1885. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.029371>
- Fulop, T., Larbi, A., Kotb, R., de Angelis, F., & Pawelec, G. (2011). Aging, Immunity, and Cancer. *Discovery Medicine*, *11*(61), 537–550. Recuperado de <http://www.discovery-medicine.com/Tamas-Fulop/2011/06/24/aging-immunity-and-cancer/>
- García-Tsao, G. (2013). La cirrosis y sus secuelas. In L. Goldman & A. I. Schafer (Eds.), *Cecil y Goldman. Tratado de Medicina Interna*. (24a ed., pp. 1003–1011). Elsevier.
- García de Lorenzo, A. (2007). *Diccionario LID. Metabolismo y nutrición* (1a ed.). Madrid, España: LID Editorial Empresarial, S.L.
- García De Lorenzo, A., Arrieta, J., Ayúcar, A., Barril, G., & Huarte, E. (2010). Nutrición parenteral intradiálisis en el enfermo renal crónico: Consenso SEN-SENPE. *Nutr*

*Hosp.Nutr Hosp*, 25, 375–377. <https://doi.org/10.3305/nh.2010.25.3.4752>

- Gines Gibert, P., & Solá Verges, E. (2016). Cirrosis hepática. In C. Rozman Borstnar & F. Cardellach López (Eds.), *Farreras Rozman. Medicina Interna* (18va ed., pp. 318–323). Elsevier. Recuperado de [https://0-www.clinicalkey.es.millennium.itesm.mx/service/content/pdf/watermarked/3-s2.0-B9788490229965000375.pdf?locale=es\\_ES](https://0-www.clinicalkey.es.millennium.itesm.mx/service/content/pdf/watermarked/3-s2.0-B9788490229965000375.pdf?locale=es_ES)
- Gnagnarella, P., Maisonneuve, P., Bellomi, M., Rampinelli, C., Bertolotti, R., Spaggiari, L., ... Veronesi, G. (2013). Red meat, mediterranean diet and lung cancer risk among heavy smokers in the cosmos screening study. *Annals of Oncology*, 24(10), 2606–2611. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdt302>
- Gómez Huelgas, R., Díez-Espino, J., Formiga, F., Tejedor, J. L., Rodríguez, L., As, M., ... Sangrón, J. (2013). Tratamiento de la diabetes tipo 2 en el paciente anciano. *Medicina Clínica*, 140(3), 134.e1-134.e12. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2012.10.003>
- Greenhalgh, D. G. (2015). Management of the Skin and Soft Tissue in the Geriatric Surgical Patient. *Surg Clin N Am*, 95, 103–114. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2014.09.008>
- Gutierrez, J., Rivera-Dommarco, J., Shamah-Levy, T., Villalpando-Hernández, S., Franco, A., Cuevas-Nasu, L., ... Hernández-Ávila, M. (2012). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales*. Cuernavaca, México.
- Guyonnet, S., & Rolland, Y. (2015). Screening for Malnutrition in Older People. *Clinics in Geriatric Medicine*, 31(3), 429–437. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2015.04.009>

- Hackshaw-McGeagh, L. E., Rachel Perry, B. E., Qandil, S., Mona Jeffreys, B., Richard Martin, B. M., & Athene Lane, B. J. (n.d.). A systematic review of dietary, nutritional, and physical activity interventions for the prevention of prostate cancer progression and mortality. *Cancer Causes & Control*, 26. <https://doi.org/10.1007/s10552-015-0659-4>
- Halter, J. B., & Lee, P. G. (2017). Diabetes Mellitus. En J. B. Halter, J. G. Ouslander, S. Studenski, K. P. High, S. Asthana, M. A. Supiano, & C. Ritchie (Eds.), *Hazzard's Geriatric Medicine and Gerontology* (7th ed.). McGraw-Hill. Recuperado de <http://0-accessmedicine.mhmedical.com.millennium.itesm.mx/content.aspx?bookid=1923&sectionid=144561220>
- Harris, D., & Haboubi, N. (2005). Malnutrition screening in the elderly population. *7 R Soc Med*, 98, 411–414.
- Harris, T. B. (2009). Weight and Age: Paradoxes and Conundrums. In J. B. Halter, J. G. Ouslander, M. E. Tinetti, S. Studenski, K. P. High, & S. Asthana (Eds.), *Hazzard's Geriatric Medicine and Gerontology* (6th ed). McGraw-Hill. Recuperado de <http://0-accessmedicine.mhmedical.com.millennium.itesm.mx/content.aspx?bookid=371&sectionid=41587648>
- Hart, E. C., Joyner, M. J., Wallin, B. G., & Charkoudian, N. (2012). Sex, ageing and resting blood pressure: gaining insights from the integrated balance of neural and haemodynamic factors. *The Journal of Physiology*, 590(9), 2069–2079. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2011.224642>
- Hong, N. S., Kim, K. S., Lee, I. K., Lind, P. M., Lind, L., Jacobs, D. R., & Lee, D. H. (2012). The association between obesity and mortality in the elderly differs by serum con-

- centrations of persistent organic pollutants: a possible explanation for the obesity paradox. *International Journal of Obesity* (2005), 36(9), 1170–1175. <https://doi.org/10.1038/ijo.2011.187>
- Horstman, A. M., & Sheffield-Moore, M. (n.d.). The nutritional/metabolic response in older cancer patients. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2014.12.025>
- Hrnciarikova, D., Juraskova, B., Zadak, Z., & Hronek, M. (2006). Present state of evaluating malnutrition in the elderly - analysing indicators. *Biomedical Papers of the Medical Faculty of the University Palacký, Olomouc, Czechoslovakia*, 150(2), 217–221.
- Huang, X., Jiménez-Moleón, J. J., Lindholm, B., Cederholm, T., Arnlöv, J., Risérus, U., ... Carrero, J. J. (2013). Mediterranean diet, kidney function, and mortality in men with CKD. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 8(9), 1548–1555. <https://doi.org/10.2215/CJN.01780213>
- Hupfeld, C. J., & Olefsky, J. M. (n.d.). Type 2 Diabetes Mellitus: Etiology, Pathogenesis, and Natural History. Recuperado de [https://0-www.clinicalkey.es.millennium.itsm.mx/service/content/pdf/watermarked/3-s2.0-B9780323189071000408.pdf?locale=es\\_ES](https://0-www.clinicalkey.es.millennium.itsm.mx/service/content/pdf/watermarked/3-s2.0-B9780323189071000408.pdf?locale=es_ES)
- Huynh, D. K., Selvanderan, S. P., Harley, H. A. J., Holloway, R. H., & Nguyen, N. Q. (2015). Nutritional care in hospitalized patients with chronic liver disease. *World Journal of Gastroenterology*, 21(45), 12835. <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i45.12835>

- Ikizler, T. A. (2009). Nutrition Support for the Chronically Wasted or Acutely Catabolic Chronic Kidney Disease Patient. *Seminars in Nephrology*, 29(1), 75–84. <https://doi.org/10.1016/j.semnephrol.2008.10.011>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2015). Consulta interactiva de datos. Conjunto de datos: Mortalidad General. Recuperado de [http://www.inegi.org.mx/lib/olap/consulta/general\\_ver4/MDXQueryDatos.aspx?#Regreso&c=11144](http://www.inegi.org.mx/lib/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.aspx?#Regreso&c=11144)
- Instituto Nacional De Estadística y Geografía. (2015). Banco de indicadores. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/>
- International Society of Nephrology. (2013). KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney International Supplements*, 3(1), 4. <https://doi.org/10.1038/kisup.2012.76>
- Jahangir, E., De Schutter, A., & Lavie, C. J. (2014). Low Weight and Overweightness in Older Adults: Risk and Clinical Management. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 57(2), 127–133. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2014.01.001>
- James, P. A., Oparil, S., Carter, B. L., Cushman, W. C., Dennison-Himmelfarb, C., Handler, J., ... Ortiz, E. (2013). 2014 Evidence-Based Guideline for the Management of High Blood Pressure in Adults. Report from the Panel Members Appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8). *JAMA*. Recuperado de <http://csc.cma.org.cn/attachment/2014315/1394884955972.pdf>
- Johannsen, D. L., & Ravussin, E. (2010). Obesity in the elderly: is faulty metabolism to blame? *Aging Health*, 6(2), 159–167. <https://doi.org/10.2217/ahe.10.12>

- Johnson, I. T., & Lund, E. K. (2007). Review article: nutrition, obesity and colorectal cancer. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 26(2), 161–181. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2007.03371.x>
- Joshi, S. (2015). Vitamin Supplementation in the Elderly. *Clinics in Geriatric Medicine*, 31(3), 355–366. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2015.04.004>
- Kalantar-zadeh, K., Cano, N. J., Budde, K., Chazot, C., Kovesdy, C. P., Mak, R. H., ... Ikizler, T. A. (2013). Diets and enteral supplements for improving outcomes in chronic kidney disease. *Nat Rev Nephrol.*, 7(7). <https://doi.org/10.1038/nrneph.2011.60.Diets>
- Kalantar-Zadeh, K., Supasyndh, O., Lehn, R. S., McAllister, C. J., & Kopple, J. D. (2003). Normalized protein nitrogen appearance is correlated with hospitalization and mortality in hemodialysis patients with Kt/V greater than 1.20. *Journal of Renal Nutrition*, 13(1), 15–25. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12563619>
- Kalousova, M., Zima, T., Tesar, V., Stipek, S., & Sulkova, S. (2004). Advanced glycation end products in clinical nephrology. *Kidney Blood Press Res*, 27, 18–28. <https://doi.org/10.1159/000075533>
- Kamel, H. K. (2005). Male Osteoporosis. *Drugs & Aging*, 22(9), 741–748. <https://doi.org/10.2165/00002512-200522090-00003>
- Kammerlander, C., Zegg, M., Schmid, R., Gosch, M., Luger, T. J., & Blauth, M. (2014). Fragility fractures requiring special consideration: Vertebral fractures.

- Clinics in Geriatric Medicine*, 30(2), 361–372. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2014.01.011>
- Keranis, E., Makris, D., Rodopoulou, P., Martinou, H., Papatmakarios, G., Daniil, Z., ... Gourgoulianis, K. I. (2010). Impact of dietary shift to higher-antioxidant foods in COPD: A randomised trial. *European Respiratory Journal*, 36(4), 774–780. <https://doi.org/10.1183/09031936.00113809>
- Khan, N. A., Hemmelgarn, B., Herman, R. J., Bell, C. M., Mahon, J. L., Leiter, L. A., ... Tobe, S. (2009). The 2009 Canadian Hypertension Education Program recommendations for the management of hypertension: Part 2--therapy. *The Canadian Journal of Cardiology*, 25(5), 287–298. [https://doi.org/10.1016/S0828-282X\(06\)70280-X](https://doi.org/10.1016/S0828-282X(06)70280-X)
- Klepin, H. D., Rodin, M., & Hurria, A. (n.d.). Treating Older Adults with Cancer: Geriatric Perspectives. Recuperado de <https://media4.asco.org/156/edbook/pdfs/EdBookA-M201535e544.pdf>
- Koksal, G. M., Erbabacan, E., Tunali, Y., Karaoren, G., Vehid, S., & Oz, H. (2014). The effects of intravenous, enteral and combined administration of glutamine on malnutrition in sepsis: A randomized clinical trial. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 23(1), 34–40. <https://doi.org/10.6133/apjcn.2014.23.1.11>
- Kovesdy, C. P., & Kalantar-Zadeh, K. (2012). Accuracy and limitations of the diagnosis of malnutrition in dialysis patients. *Seminars in Dialysis*, 25(4), 423–427. <https://doi.org/10.1111/j.1525-139X.2012.01097.x>
- Kozáková, R., & Zeleníková, R. (2014). Assessing the nutritional status of the elderly living at home. *European Ge-*

- riatric Medicine*, 5(6), 377–381. <https://doi.org/10.1016/j.eurger.2014.07.003>
- Kurella Tamura, M., & Tamura, M. (2009). Incidence, management, and outcomes of end-stage renal disease in the elderly. *Current Opinion in Nephrology and Hypertension*, 18(3), 252–257. <https://doi.org/10.1097/MNH.0b013e-328326f3ac.Incidence>
- Lasses y Ojeda, L. A., Torres Gutiérrez, J. L., & Salazar, E. (2004). Dislipidemia en el anciano. *Archivos de Cardiología de México*, 74, 315–326.
- Lindsay, R., & Cosman, F. (2015). Osteoporosis. In D. Kasper, A. Fauci, S. Hauser, D. Longo, J. Jameson, & J. Loscalzo (Eds.), *Harrison's Principles of Internal Medicine* (19e ed.). New York, NY: McGraw-Hill. Recuperado de <http://0-accessmedicine.mhmedical.com.millennium.itesm.mx/content.aspx?bookid=1130&sectionid=79753850>
- Liu, H.-H., & Li, J.-J. (2015). Aging and dyslipidemia: A review of potential mechanisms. *Ageing Research Reviews*, 19, 43–52. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2014.12.001>
- Liwa, A. C., Smart, L. R., Frumkin, A., Epstein, H.-A. B., Fitzgerald, D. W., & Peck, R. N. (2014). Traditional herbal medicine uses among hypertensive patients in sub-Saharan Africa: a systematic review. *Current Hypertension Reports*, 16(6), 437. <https://doi.org/10.1007/s11906-014-0437-9>
- Lötters, F. J. B., Lenoir-Wijnkoop, I., Fardellone, P., Rizzoli, R., Rocher, E., & Poley, M. J. (2013). Dairy foods and osteoporosis: An example of assessing the health-economic

- impact of food products. *Osteoporosis International*, 24(1), 139–150. <https://doi.org/10.1007/s00198-012-1998-6>
- Lunenfeld, B., & Stratton, P. (2013). The clinical consequences of an ageing world and preventive strategies. *Best Practice and Research: Clinical Obstetrics and Gynaecology*, 27(5), 643–659. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2013.02.005>
- Luo, L., Fu, S., Zhang, Y., & Wang, J. (2016). Early diet intervention to reduce the incidence of hepatic encephalopathy in cirrhosis patients: post-Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt (TIPS) findings. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 25(3), 497–503. <https://doi.org/10.6133/apjcn.092015.14>
- Magill, M. K., Gunning, K., Saffel-Shrier, S., & Gay, C. (2003). New Developments in the Management of Hypertension. *American Family Physician*, 68(5), 853–858. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/13678132>
- Mahan, L. K., Escot-Stump, S., & Raymond, J. L. (2013). *Krause. Dietoterapia* (13a ed.). Barcelona, España: Elsevier Inc.
- Maharshi, S., Sharma, B. C., Sachdeva, S., Srivastava, S., & Sharma, P. (2016). Efficacy of Nutritional Therapy for Patients with Cirrhosis and Minimal Hepatic Encephalopathy in a Randomized Trial. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 14, 454–460. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2015.09.028>
- Malafarina, V., Uriz-Otano, F., Gil-Guerrero, L., & Iniesta, R. (2013). The anorexia of ageing: Physiopathology, prevalence, associated comorbidity and mortality. A systematic review. *Maturitas*. Recuperado de <https://0-www.clinicalkey.com.millennium.itesm.mx/#!/content/journal/1-s2.0-S037851221300025X>

- Manzarbeitia Arambarri, J., & Rodríguez Mañas, L. (2012). Hipoglucemia en ancianos con diabetes. *Medicina Clínica*, 139(12), 547–552. <https://doi.org/10.1016/j.med-cli.2012.03.004>
- Mazzaro, C. C., Klostermann, F. C., Erban, B. O., Schio, N. A., Guarita-Souza, L. C., Olandoski, M., ... Baena, C. P. (2014). Dietary Interventions and Blood Pressure in Latin America - Systematic Review and Meta-Analysis. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 345–354. <https://doi.org/10.5935/abc.20140037>
- McClave, S. A., Taylor, B. E., Martindale, R. G., Warren, M. M., Johnson, D. R., Braunschweig, C., ... Compher, C. (2016). Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 40(2), 159–211. <https://doi.org/10.1177/0148607115621863>
- McMahon, E. J., Bauer, J. D., Hawley, C. M., Isbel, N. M., Stowasser, M., Johnson, D. W., & Campbell, K. L. (2013). A randomized trial of dietary sodium restriction in CKD. *Journal of the American Society of Nephrology: JASN*, 24(12), 2096–2103. <https://doi.org/10.1681/ASN.2013030285>
- Mocanu, V., & Vieth, R. (2013). Three-year follow-up of serum 25-hydroxyvitamin D, parathyroid hormone, and bone mineral density in nursing home residents who had received 12 months of daily bread fortification with 125 µg of vitamin D3. *Nutrition Journal*, 12(1), 137. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-12-137>

- Morley, J. E. (2012). Undernutrition in older adults. *Family Practice*, 29, 89–93. <https://doi.org/10.1093/fampra/cmr054>
- Nanes, M. S., & Kallen, C. B. (2014). Osteoporosis. *Seminars in Nuclear Medicine*, 44(6), 439–450. <https://doi.org/10.1053/j.semnuclmed.2014.06.006>
- National Center for Biotechnology Information - Medical Subject Headings. (n.d.). Diabetes Mellitus.
- National Library of Medicine. (n.d.-a). Hypertension - MeSH - NCBI. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/68006973>
- National Library of Medicine. (n.d.-b). Malnutrition - MeSH - NCBI.
- National Library of Medicine. (n.d.-c). Obesity - MeSH - NCBI. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/68009765>
- Navarrete-Reyes, A. P., Soto-Pérez-De-Celis, E., & Hurria, A. (2016). Cancer and Aging: A Complex Biological Association. *Revista de Investigación Clínica*, (68), 17–24. Recuperado de [www.permanyer.com](http://www.permanyer.com)
- NCBI. (n.d.). Infection - MeSH - NCBI. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/68007239>
- Njajou, O. T., Cawthon, R. M., Blackburn, E. H., Harris, T. B., Li, R., Sanders, J. L., ... Hsueh, W.-C. (2012). Shorter telomeres are associated with obesity and weight gain in the elderly. *International Journal of Obesity*, 36(9), 1176–1179. <https://doi.org/10.1038/ijo.2011.196>

- O'Brien, A., & Williams, R. (2008). Nutrition in End-Stage Liver Disease: Principles and Practice. *Gastroenterology*, *134*(6), 1729–1740. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2008.02.001>
- Obesidad, un problema de 5,500 mdd para México - Forbes México. (2015). Recuperado de <http://www.forbes.com.mx/obesidad-un-problema-de-5500-mdd-para-mexico/>
- Organización Mundial de la Salud. (n.d.). Obesidad y sobrepeso. World Health Organization. Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- Orlich, M. J., & Fraser, G. E. (2014). Vegetarian diets in the Adventist Health Study 2: A review of initial published findings. *American Journal of Clinical Nutrition*, *100*, 2–7. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.071233>
- Ortiz-Leyba, C., Montejo-González y C., J. C., & Vaquerizo-Alonso, C. (2011). Recomendaciones para el soporte nutricional y metabólico especializado del paciente crítico. Actualización. Consenso SMI-CYUC-SENPE: Paciente séptico. *Medicina Intensiva*, *35*(Supl. 1), 72–76. Recuperado de <http://www.medintensiva.org/index.php?p=watermark&idApp=WMIE&piItem=S0210569111700158&origen=medintensiva&web=medintensiva&urlApp=http://www.medintensiva.org/&estadoItem=S300&idiomaItem=es>
- Osteoporosis - MeSH - NCBI. (n.d.). Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/68010024>
- PAHO/WHO Data - Principales causas de muerte. (n.d.). Recuperado de <http://www.paho.org/data/index.php/es/mnu-mortalidad/principales-causas-de-muerte.html?s-howall=&start=2>

- Pan American Health Organization. (n.d.-a). Esperanza de vida al nacer.
- Pan American Health Organization. (n.d.-b). Principales causas de muerte.
- Pérez Torres, A., González, E., Bajo, M. A., Palma Milla, S., Sánchez Villanueva, R., Bermejo, L. M., ... Grupo de nutrición renal de La Paz. (2013). Evaluación de un programa de Programa de Intervención Nutricional en pacientes con enfermedad renal crónica avanzada (ERCA). *Nutricion Hospitalaria*, 28(6), 2252–2260. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.6.6885>
- Perotto, M., Panero, F., Gruden, G., Fornengo, P., Lorenzati, B., Barutta, F., ... Bruno, G. (2013). Obesity is associated with lower mortality risk in elderly diabetic subjects: the Casale Monferrato study. *Acta Diabetologica*, 50(4), 563–568. <https://doi.org/10.1007/s00592-011-0338-1>
- Perry, S. B., & Downey, P. A. (2012). Perspective Fracture Risk and Prevention : A Multidimensional Approach. *Physical Therapy*, 92(1), 164–178. <https://doi.org/10.2522/ptj.20100383>
- Petersen, L. K., Christensen, K., & Kragstrup, J. (2010). Lipid-lowering treatment to the end? A review of observational studies and RCTs on cholesterol and mortality in 80 + -year olds. *Age and Ageing*, (39), 674–680. <https://doi.org/10.1093/ageing/afq129>
- Phan, B. A. P., & Bittner, V. (2014). ScienceDirect Lipid-Lowering Therapy in Patients 75 Years and Older: Clinical Priority or Superfluous Therapy? *Progress in Cardiovascular Diseases*, 57(2), 187–196. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2014.03.005>

- Pierce, J. P. (n.d.). Diet and Breast Cancer Prognosis: Making Sense of the WHEL and WINS Trials. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2636962/pdf/nihms90120.pdf>
- Pimenta, E., & Oparil, S. (2012). Management of hypertension in the elderly. *Nature Reviews Cardiology*, *9*(5), 286–296. <https://doi.org/10.1038/nrcardio.2012.27>
- Pontes-Arruda, A., Martins, L., de Lima, S., Isola, A., Toledo, D., Rezende, E., ... Magnan, G. (2011). Enteral nutrition with eicosapentaenoic acid,  $\gamma$ -linolenic acid and antioxidants in the early treatment of sepsis: results from a multicenter, prospective, randomized, double-blinded, controlled study: the INTERSEPT Study. *Critical Care*, *15*(3), R144. <https://doi.org/10.1186/cc10267>
- Puchulu, M. B. (2011). Inflamación y Nutrición en la Enfermedad Renal Crónica Inflammation and Nutrition in Chronic Kidney Disease. *Dieta*, *29*(134), 16–22. Recuperado de <http://www.scielo.org.ar/pdf/diaeta/v29n134/v29n134a03.pdf>
- Riscuta, G. (2016). Nutrigenomics at the Interface of Aging, Lifespan, and Cancer Prevention. *J Nutr*, *146*, 1931–1939. <https://doi.org/10.3945/jn.116.235119>
- Rivas Sierra, R. (2014). Apoyo nutricional en la insuficiencia renal aguda. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, *24*(2), S161–S169. Recuperado de [http://www.revicubalimentanut.sld.cu/Vol\\_24\\_2\\_Suplemento\\_1/ApoyoNutricional\\_IRA\\_Vol\\_24\\_2\\_Supl\\_1.pdf](http://www.revicubalimentanut.sld.cu/Vol_24_2_Suplemento_1/ApoyoNutricional_IRA_Vol_24_2_Supl_1.pdf)
- Rizzoli, R. (2014). Nutritional aspects of bone health. *Best Practice and Research: Clinical Endocrinology and Metabolism*, *28*(6), 795–808. <https://doi.org/10.1016/j.beem.2014.08.003>

- Sacanella, E., & Navarro, M. (2014). Ancianos y cirugía: ¿se pueden conseguir mejores resultados? *Medicina Clínica*, 143(5), 207–209. <https://doi.org/10.1016/j.med-cli.2014.03.025>
- Sale, J. E. M. M., Beaton, D., & Bogoch, E. (2014). Secondary prevention after an osteoporosis-related fracture: An overview. *Clinics in Geriatric Medicine*, 30(2), 31–332. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2014.01.009>
- Secretaría de Salubridad y Asistencia. (2014). Veinte principales causas de enfermedad en el grupo de mayores de 65 años. Recuperado de [http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/2014/morbilidad/grupo/veinte\\_principales\\_causas\\_enfermedad\\_grupo\\_sesentaicinco\\_mas.pdf](http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/2014/morbilidad/grupo/veinte_principales_causas_enfermedad_grupo_sesentaicinco_mas.pdf)
- Secretaría de Salubridad y Asistencia. (2015a). Morbilidad en mayores de 65 años. Recuperado de [http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/2015/principales/grupo/sesentaicinco\\_mas.pdf](http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/2015/principales/grupo/sesentaicinco_mas.pdf)
- Secretaría de Salubridad y Asistencia. (2015b). Notificación semanal de Casos Nuevos de Enfermedades 2015. Recuperado de [http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/39342/morbi\\_nov\\_2015.pdf](http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/39342/morbi_nov_2015.pdf)
- Secretaría de Salud. (2013). Diagnóstico y Tratamiento de Diabetes Mellitus en el Adulto Mayor Vulnerable., 1–84. Recuperado de [www.cenetec.salud.gob.mx](http://www.cenetec.salud.gob.mx)
- Serón Arbeloa, C., Zamora Elson, M., Labarta Monzón, L., Garrido Ramírez de Arellano, I., Lander Azcona, A., Marquina Lacueva, M. I., ... Escos Orta, J. (2011). Resultados del soporte nutricional en una UCI poliva-

- lente. *Nutricion Hospitalaria*, 26(6), 1469–1477. <https://doi.org/10.3305/nh.2011.26.6.5393>
- Shahrokni, A., Wu, A., Carter, J., & Lichtman, S. M. (2017). Long Term Toxicity of Cancer Treatment in Older Patients, 32(1), 63–80. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2015.08.005>
- Shanmugasundaram, M., Rough, S. J., & Alpert, J. S. (2010). Dyslipidemia in the Elderly: Should it Be Treated ?, 9(Atp Iii), 4–9. <https://doi.org/10.1002/clc.20702>
- Shay, J. W. (2016). Role of Telomeres and Telomerase in Aging and Cancer. *Cancer Discovery*, 6(6), 584–593. <https://doi.org/10.1158/2159-8290.CD-16-0062>
- Silbernagl, S., & Lang, F. (2009). *Fisiopatología. Texto y Atlas*. (3a ed.). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Skully, R., & Saleh, A. S. (2011). Aging and the Effects of Vitamins and Supplements. *Clinics in Geriatric Medicine*, 27(4), 591–607. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2011.07.006>
- Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. (2006). *Tratado de geriatría para residentes*. (M. Antón Jiménez, R. Benavent Boladeras, I. Boyano Sánchez, M. Clerencia Sierra, E. Corujo Rodríguez, & J. Espauella Panicot, Eds.), (1a ed.).
- Söderström, L., Rosenblad, A., Adolfsson, E. T., Saletti, A., & Bergkvist, L. (2013). Nutritional status predicts preterm death in older people: A prospective cohort study. *Clinical Nutrition* (Edinburgh, Scotland), 33(2), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2013.06.004>

- Sparre-Sørensen, M., & Midttun, M. (2015). The refeeding syndrome in geriatric patients. *European Geriatric Medicine*, 6(5), 471–472. <https://doi.org/10.1016/j.eurger.2015.05.011>
- Stapleton, R. D., Martin, T. R., Weiss, N. S., Crowley, J., Gundel, S. J., Nathens, A. B., ... Sims, K. A. (2012). A Phase II Randomized Placebo-Controlled Trial of Omega-3 Fatty Acids for the Treatment of Acute Lung Injury. *Critical Care Medicine*, 39(7), 1655–1662. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e318218669d.A>
- Sullivan, D. H., & Johnson, L. E. (2009). Nutrition and Aging. In J. B. Halter, J. G. Ouslander, M. E. Tinetti, S. Studenski, K. P. High, & S. Asthana (Eds.), *Hazzard's Geriatric Medicine and Gerontology* (6th ed). McGraw-Hill.
- Timiras, P. S. (2007). *Physiological Basis of Aging and Geriatrics* (Fourth). CRC Press.
- Tollefsbol, T. O. (n.d.). Dietary Epigenetics in Cancer and Aging. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-38007-5\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-642-38007-5_15)
- Toshikuni, N., Arisawa, T., & Tsutsumi, M. (2014). Nutrition and exercise in the management of liver cirrhosis. *World Journal of Gastroenterology*, 20(23), 7286–7297. <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i23.7286>
- Tsiaousi, E. T., Hatzitolios, A. I., Trygonis, S. K., & Savopoulos, C. G. (2008). Malnutrition in end stage liver disease: Recommendations and nutritional support. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 23(4), 527–533. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1746.2008.05369.x>

- Van Asselt, D. Z. B. B., Van Bokhorst-De Van der Schueren, M. A. E. E., Van der Cammen, T. J. M. M., Disselhorst, L. G. M. M., Janse, A., Lonterman-Monasch, S., ... Olde Rikkert, M. G. M. M. (2012). Assessment and treatment of malnutrition in Dutch Geriatric practice: Consensus through a modified Delphi study. *Age and Ageing*, 41(3), 399–404. <https://doi.org/10.1093/ageing/afs005>
- Van Bokhorst-De Van der Schueren, M. a E., Lonterman-Monasch, S., de Vries, O. J., Danner, S. a., Kramer, M. H. H., & Muller, M. (2013). Prevalence and determinants for malnutrition in geriatric outpatients. *Clinical Nutrition*, 32(6), 1007–1011. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2013.05.007>
- Vashi, P. G., Dahlk, S., Popiel, B., Lammersfeld, C. A., Ireton-Jones, C., & Gupta, D. (n.d.). A longitudinal study investigating quality of life and nutritional outcomes in advanced cancer patients receiving home parenteral nutrition. <https://doi.org/10.1186/1471-2407-14-593>
- Vega Piñero, B. (2010). Aspectos diferenciales de la nutrición en los pacientes ancianos con diabetes. *Avances En Diabetologia*, 26(5), 307–313. [https://doi.org/10.1016/S1134-3230\(10\)65002-8](https://doi.org/10.1016/S1134-3230(10)65002-8)
- Venegas-Sanabria, L. C., Lozano-Rengifo, Cepeda-Alonso, L., & Chavarro-Carvajal, D. A. (2017). Factores asociados a complicaciones intrahospitalarias en ancianos sometidos a cirugía por fractura de cadera. *Rev Esp Geriatr Gerontol*, (IN PRESS). <https://doi.org/10.1016/j.regg.2017.06.004>
- Vischer, U. M., Safar, M. E., Safar, H., Iaria, P., Le Dudal, K., Henry, O., ... Blacher, J. (2009). Cardiometabolic determinants of mortality in a geriatric population: is the-

re a “reverse metabolic syndrome”? *Diabetes Metab*, 35(2), 108–114. [https://doi.org/S1262-3636\(09\)00007-X](https://doi.org/S1262-3636(09)00007-X) [pii]10.1016/j.diabet.2008.08.006

Wallace, J. I. (2009). Malnutrition and Enteral/Parenteral Alimentation. In J. B. Halter, J. G. Ouslander, M. E. Tinetti, S. Studenski, K. P. High, & S. Asthana (Eds.), *Hazzard's Geriatric Medicine and Gerontology*. McGraw-Hill. Recuperado de <http://0-accessmedicine.mhmedical.com/millennium.itesm.mx/content.aspx?bookid=371&sectionid=41587649>

Wanden-Berghe, C., Sanz-Valero, J., García De Lorenzo, A., Martín-Peña, G., Cervera, M., & Luengo, L. (2012). Efectos adversos de la nutrición parenteral en pacientes oncológicos; revisión sistemática. *Nutr Hosp*, 27(2), 409–418. <https://doi.org/10.3305/nh.2012.27.2.5629>

Wildiers, H., Heeren, P., Puts, M., Topinkova, E., Janssen-Heijnen, M. L. G., Extermann, M., ... Audisio, A. (n.d.). International Society of Geriatric Oncology Consensus on Geriatric Assessment in Older Patients with Cancer. *J Clin Oncol*, 32, 2595–2603. <https://doi.org/10.1200/JCO.2013.54.8347>

Yukawa, M. (2014). Defining Adequate Nutrition for Older Adults. In B. A. Williams, A. Chang, C. Ahalt, H. Chen, R. Conant, C. Landefeld, ... M. Yukawa (Eds.), *Current Diagnosis & Treatment: Geriatrics* (2nd ed). Lange. Recuperado de <http://0-accessmedicine.mhmedical.com/millennium.itesm.mx/content.aspx?bookid=953&sectionid=53375693>





## Capítulo 11. Nutrigenómica en el adulto mayor

**Lic. Yahaira Beltrán Ochoa, Lic. Verónica Sánchez Sol,  
Dra. Daniela Gordillo Bastidas y Dra. Elizabeth  
Gordillo Bastidas**

### 11.1 Nutracéutica para un envejecimiento saludable

**A**ctualmente, un poco más de siete billones de personas habitan el planeta. Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), hoy en día existen 800 millones de personas adultas mayores (11.4%  $\geq$  65 años aprox.), y se espera que para el año 2050 este número aumente a dos billones (2.5 veces más adultos mayores que en la actualidad). La ONU pronostica que el mundo estará poblado por 9.3 billones de personas en 2050 y por 10.1 billones en el año 2100.

En México, el número de personas mayores de 60 años va en aumento (Bloom, 2011). En el 2020, una octava parte de la población, poco más de 15 millones de mexicanos, serán adultos mayores, y para 2050 este número se duplicará y un cuarto de la población se ubicará en este grupo de edad (Bloom, 2011). Aunque estas estimaciones se consideran optimistas, existe una necesidad urgente de que los líderes mundiales y las organizaciones mundiales de salud consideren y planifiquen el impacto socioeconómico del envejecimiento de la población.

En este capítulo plantearemos estrategias de nutrigenómica para un envejecimiento saludable.

## 11.2 Teorías del envejecimiento

La fisiología del envejecimiento se identificó por primera vez en un modelo animal en ratas a comienzos del siglo XX, con los estudios de Osborne, McCay y colegas que descubrieron que las reducciones en la ingesta de alimentos podrían prolongar la vida de los roedores (McCay, Crowell y Maynard, 1935, Osborne, Mendel, y Ferry, 1917). Sin embargo, no fue sino hasta la década de 1980 que la base genética de la longevidad comenzó a comprenderse a fondo. Se han hecho varios intentos para comprender los orígenes del envejecimiento. Esto ha llevado a la creación de más de 200 teorías del sobre este tema.

Las teorías más aceptadas son: la teoría de los radicales libres y la teoría mitocondrial, la teoría del acortamiento de los telómeros, la vía de la apoptosis y de senescencia, la vía del señalamiento celular, la vía de reparación de DNA, la vía de metilación del DNA y la vía de las células madre. Ninguna de estas teorías explica necesariamente el envejecimiento de forma contundente, y lo más probable es que sea una mezcla de ellas la que se aproxime a la realidad.

### 11.2.1 Sistema del estrés oxidativo

Una de las teorías del envejecimiento se basa en el concepto de que los daños, ya sea debido a los subproductos tóxicos normales del metabolismo o mecanismos de reparación ineficientes, se acumulan a lo largo de toda la vida útil y causan el envejecimiento. Las especies reactivas de oxígeno (ROS por sus siglas en inglés), que son radicales libres y oxidantes, son moléculas extremadamente reactivas que pueden dañar todos los componentes celulares. Las ROS se generan y se eliminan constantemente en el sistema biológico. Se originan a partir de fuentes exógenas o

pueden tener origen celular inherente de la respiración celular (endógenas), en resumen, denominado estrés oxidativo. Cuando existe un desequilibrio entre la generación de las ROS y sus sistemas de eliminación, se produce el estrés oxidativo, el cual juega un papel crucial en las teorías del envejecimiento, como la acumulación de mutaciones en los genes, el acortamiento de los telómeros y el daño en el ADN mitocondrial (Cui, et al., 2011).

La teoría de los radicales libres y el envejecimiento sostiene que el envejecimiento resulta del daño generado por las ROS, lo que sugiere que la prevención del estrés oxidativo puede ayudar a retardar el proceso de envejecimiento. El sistema de estrés oxidativo abarca también muchos tipos de antioxidantes, tales como las vitaminas C y E y enzimas como el superóxido dismutasa (SOD), la catalasa y el glutatión peroxidasa, que protegen las células del daño oxidativo mediante la eliminación de las ROS. Con la edad, los sistemas antioxidantes se atrofian, por lo que el daño oxidativo se produce, dando lugar a enfermedades y al fenotipo típicos del envejecimiento.

El sistema de neutralización de las ROS en la célula también abarca enzimas, como la metionina sulfoxido reductasa A (MSRA), catalizando la reparación de los daños oxidativos. Se ha demostrado que la sobreexpresión del gen *msrA*, predominantemente en el sistema nervioso, prolonga notablemente la vida de la *Drosophila* y retrasa la decadencia inducida por la senectud en el nivel de actividad general y en la capacidad reproductora (Ruan, et al., 2002). De la misma manera, los ratones mutantes que carecen de gen *msrA*, en comparación con el tipo salvaje, exhibieron una sensibilidad mejorada al estrés oxidativo y una vida más corta en condiciones normales e hiperóxicas (Moskovitz, et al., 2001). Cabe destacar que la capacidad de replicación de las células diploides humanas también se ha demostrado que se extiende o se acorta bajo un estrés oxidativo decreciente o creciente, respectivamente.

### 11.2.2 Respiración celular y ADN mitocondrial

Las ROS originadas de la respiración celular, que tiene lugar en las mitocondrias, se han postulado como la principal fuente de daño que resulta en el envejecimiento. Una hipótesis es que la tasa de generación de las ROS mitocondrial puede actuar como determinante de la longevidad. Esta teoría parte de la observación de que, a menor tasa de generación de ROS mitocondrial, junto con tasas bajas de peroxidación lipídica de animales de vida-larga en relación con los de vida-corta, pueden ser causas primarias de su lenta tasa de envejecimiento, lo que sugiere que la tasa de generación de daño oxidativo endógeno determina, al menos en parte, la tasa de envejecimiento de los animales (Barja, 2002).

Las mitocondrias contienen ADN (mtDNA) que codifica algunos componentes celulares, algunos de los cuales son factores importantes para el proceso de fosforilación oxidativa. Una hipótesis es que el daño del mtDNA puede causar la expresión no regulada o insuficiente de estos componentes celulares que aumentan la porción de la fosforilación oxidativa que produce las ROS y que eventualmente promueve el proceso de envejecimiento (Singh, 2006).

Los hallazgos experimentales demostraron que la introducción de mutaciones excesivas en el mtDNA a través de una polimerasa mtDNA propensa a fallos (Pol-  $\gamma$ ), puede afectar suficientemente a la función mitocondrial disminuyendo el tiempo de vida del organismo y varias manifestaciones de envejecimiento sin aumentar las ROS. Sin embargo, estos hallazgos no necesariamente niegan un papel para las ROS mitocondriales en el proceso de envejecimiento normal. Aún así, la teoría de los radicales libres y la teoría mitocondrial del envejecimiento siguen siendo controversiales debido a evidencia experimental que no confirman los hallazgos antes mencionados (Bassi, y Sacco, 2009).

### 11.2.3 Mecanismos restauradores de telómeros

Los telómeros son secuencias repetidas de ADN encontradas en los extremos de los cromosomas de células eucariotas que funcionan en la estabilización de la integridad cromosómica final. Los telómeros compensan la replicación semiconservadora incompleta del ADN en los extremos cromosómicos, por lo tanto, sin telómeros, las células perderían el final de sus cromosomas y la información necesaria que contiene (Blackburn, 1991).

En cada división celular se pierde un pequeño número de repeticiones teloméricas porque la replicación del ADN no se completa en el extremo 3' de las hebras (problema de replicación final), dejando salientes de hebra enriquecidos en la fase G. El acortamiento crítico de telómeros por lo general limita las células a un número fijo de divisiones, un fenómeno observado por primera vez por Leonard Hayflick y ahora se conoce como el "límite Hayflick" (Huffman, et al., 2000).

El acortamiento crítico del telómero da lugar a telómeros sin salientes y fusiones cromosómicas. Se cree que la célula detecta estos fenómenos como daño al ADN y entra en "senescencia replicativa" celular. La longitud de los telómeros se rellena con un complejo enzimático de ribonucleoproteína, la telomerasa, que normalmente solo es activa en células germinales y células madre. Estudios en aves marinas de vida larga mostraron que los telómeros de *Oceanodroma leucorhoa* parecen alargarse con la edad cronológica (Nakagawa, Gemmell y Burke, 2004).

La senescencia también implica las vías de supresión tumoral de los genes p53 y pRB, por lo tanto, si se inhibe la expresión de p53 o pRB (por ejemplo, a través de genes defectuosos), se producirá senescencia (también llamada estadio de mortalidad 1 o M1) en células humanas in vitro después de aproximadamente

diez divisiones celulares. Si se inhibe tanto la expresión de p53 como de pRB, se producirán alrededor de 20 divisiones celulares adicionales y las células entrarán en M2 (etapa de mortalidad 2), también llamada crisis. En contraste con las células M1 con telómeros cortos, las células M2 tienen telómeros extremadamente cortos, son genéticamente inestables y, por lo general, mueren rápidamente. (Counter, et al., 1992).

Basándose en estas evidencias, los biólogos especulan que la regulación de la longitud de los telómeros y los mecanismos de restauración de la longitud de los telómeros, como la actividad de la telomerasa, están directamente relacionadas con las vías moleculares del envejecimiento.

#### *11.2.4 Apoptosis y vías de senescencia*

La apoptosis, una muerte celular programada y controlada genéticamente, puede beneficiar al organismo mediante la eliminación de células defectuosas y la protección contra el cáncer. Un tejido privado de muchas células debido a un alto nivel de apoptosis puede mostrar el "fenotipo de envejecimiento". En ratones transgénicos que tienen una reparación defectuosa de mtDNA tendrán un tiempo de vida menor, un aumento de la apoptosis y muestran un fenotipo de "envejecimiento acelerado" (Kujoth, et al., 2005).

La senescencia celular (detención permanente del ciclo celular), también puede contribuir al deterioro del tejido asociado al envejecimiento y beneficiar al organismo reduciendo la vulnerabilidad al cáncer. Las células senescentes exhiben una serie de características distintivas, tales como producción aumentada de ROS, daño oxidativo aumentado, daño aumentado de la glicación, expresión reducida de la proteína del choque térmico, acu-

mulación de proteínas defectuosas junto con disminución en la función apoptótica de la proteína (Chondrogianni, et al., 2003).

Se podría llegar a creer que la acumulación de un número creciente de células senescentes dentro de los tejidos contribuiría al envejecimiento de los tejidos y órganos. Aunque esto parece ser el caso en pacientes diabéticos y con progeria (afectados por el síndrome de Werner, el síndrome de Down o progeria infantil), no se ha demostrado para fibroblastos de personas "sanas"; solo una minoría de los fibroblastos son senescentes en los ancianos sanos (Bassi, y Sacco, 2009).

Junto con el estrés oxidativo y el acortamiento de telómeros, las proteínas de supresión tumoral, como p53 y pRB, también tienen un papel central en la senescencia, así como en la apoptosis. P53 es un potente iniciador tanto de la apoptosis como del paro del ciclo celular. Los ratones mutantes p53<sup>+/m</sup>, que muestran una actividad aumentada de la proteína p53, muestran un fenotipo de envejecimiento acelerado, pero el cáncer es excesivamente raro en estos mutantes (Tyner, et al., 2002).

Los hallazgos experimentales demuestran que, aunque la senescencia celular suprime la tumorigénesis en etapas tempranas, puede promover el cáncer en organismos envejecidos. Por esto, se ha sugerido que la reprogramación de células a apoptosis, en lugar de senescencia, puede ser un medio para reducir el cáncer y eliminar una causa de envejecimiento (Bassi, y Sacco, 2009).

### *11.2.5 Vía de señalización similar a la insulina*

La relación entre el metabolismo de la glucosa y el envejecimiento comenzó con estudios de restricción calórica con nutrición adecuada (CRAN, por sus siglas en inglés, calorie restriction

with adequate nutrition). CRAN no es lo mismo que la dieta o el hambre, sino que implica la reducción de la ingesta calórica, mientras se mantiene la ingesta óptima de nutrientes esenciales. El consumo de una dieta baja en calorías, pero nutricionalmente equilibrada, funciona extraordinariamente bien en una amplia gama de animales para aumentar la longevidad y prolongar la buena salud (Lane, Ingram y Roth, 2006).

CRAN parece regular positivamente la apoptosis en las células cancerosas, mientras que regula negativamente la apoptosis y la senescencia en las células normales. Una explicación razonable podría ser que al mejorar la fosforilación oxidativa y la utilización de la glucosa y reducir así el estrés oxidativo y la glicación, el CRAN mantiene un control del ciclo celular juvenil (Bassi, y Sacco, 2009).

CRAN funciona como terapia antienvjecimiento porque reduce la temperatura corporal, eleva los niveles de DHEA y disminuye los niveles plasmáticos de insulina. Curiosamente, se pueden observar efectos similares al disminuir la insulina plasmática, lo que sugiere que la insulina puede ser un factor primordial en el proceso de envejecimiento. En consecuencia, varias líneas convergentes de evidencia en una amplia variedad de modelo experimentales sugieren que el proceso de envejecimiento está regulado por genes implicados en vías moleculares estrechamente ligadas al metabolismo de la glucosa y que codifican proteínas del eje somatotrófico (Bassi, y Sacco, 2009).

Los estudios demostraron que los fármacos glucorreguladores eran eficaces para revertir el envejecimiento y rejuvenecer a los ancianos. En un estudio de ocho semanas de tratamiento con metformina, obtuvieron resultados superiores a ocho semanas de CRAN para obtener cambios en los niveles de transcripción producidos a largo plazo por CRAN en ratones (Spindler, 2006).

En varias especies, como *drosophila melanogaster* y *caenorhabditis elegans*, el tiempo de vida puede incrementarse mediante la regulación continua, a largo plazo, de la señalización del factor de crecimiento similar a la insulina (IGF). Sin embargo, aún no está claro si la insulina afecta el envejecimiento, o si las señales de insulina regulan el envejecimiento directamente, indirectamente a través de hormonas secundarias, o ambas. Otro avance interesante ha sido que las vías de transducción de señales para p53, hormonas similares a la insulina y vías mTOR se han observado en gusanos, moscas y mamíferos, y sus funciones se dilucidaron (Levine, et al., 2006). Se han identificado una serie de genes y proteínas que permiten una comunicación y coordinación amplias entre estas vías. Teniendo en cuenta que estas tres vías regulan el crecimiento celular, la proliferación y la muerte, es fácil suponer que son fundamentales para nuestra comprensión de la longevidad y pueden representar un vínculo entre la restricción calórica y el envejecimiento (Beekman, et al., 2013).

### 11.2.6 Mecanismos de reparación del ADN

Las células eucariotas se encuentran expuestas a un millón de daños al ADN por día, tanto por actividades metabólicas normales como por factores ambientales, por lo que estas activan vías defensivas al inducir múltiples proteínas implicadas en la reparación del ADN, como la activación de los puntos de control del ciclo celular, el tráfico de proteínas y su degradación. La activación del punto de control del ciclo celular pausa el ciclo celular y da tiempo a la célula para reparar los daños del ADN, previniendo así la transformación del cáncer. La reparación del ADN se refiere a una colección de procesos mediante los cuales una célula identifica y corrige el daño del ADN. Después de la acumulación de una gran cantidad de daño del ADN, la célula puede entrar en uno de tres estados posibles: senescencia, apoptosis, o divi-

sión celular no regulada, que puede conducir a cancerogénesis. Varios genes que influyen en el tiempo de vida del organismo han resultado estar involucrados en vías de reparación del ADN (Beekman, et al., 2013).

Experimentos en animales con deficiencias genéticas en la reparación del ADN a menudo muestran una disminución en el tiempo de vida del organismo. Se encontró que ratones con una mutación en XPD, un gen que codifica una helicasa de ADN que funciona tanto en reparación como en transcripción, presentan muchos síntomas de envejecimiento prematuro y tiempo de vida reducido. Defectos genéticos en la reparación de escisión de nucleótidos (NER) también están asociados con el envejecimiento prematuro en ratones y humanos (De Boer, et al., 2002).

La activación del punto de control está controlada por dos quinasas maestras, ATM y ATR, que fosforilan moléculas diana corriente abajo en una cascada de transducción de señales. Una clase de proteínas mediadoras de punto de control incluyen BRCA1, MDC1 y p53. P53 es un importante objetivo de downstream de ATM y ATR, ya que es necesario para inducir la apoptosis después de daño del ADN. La proteína p53 es una importante molécula diana corriente abajo para ATM y ATR, ya que es necesario para inducir la apoptosis después del daño del ADN.

### *11.2.7 La reparación de genes y CRAN*

El comportamiento de una serie de genes individuales que están implicados en la reparación del ADN y las variaciones en el tiempo de vida del organismo se encuentran fuertemente influenciados por la dieta y se altera en las condiciones de CRAN. CRAN retrasa el envejecimiento mediante la activación de la desacetilasa SIR2 en la levadura y la expresión del homólogo de

mamífero de SIR2 (SIRT1) en ratas y células humanas (Cohen, et al., 2004). Debido a que la actividad de desacetilatos de SIRT1 conduce a la inhibición de la apoptosis inducida por el estrés, se ha concluido que CRAN podría extender el tiempo de vida induciendo la expresión de SIRT1 y promoviendo la supervivencia a largo plazo de células insustituibles (Cohen, et al., 2004).

### *11.2.8 Metilación del ADN*

La herencia epigenética somática depende de las enzimas que controlan el estado de la metilación del ADN y la acetilación de las histonas. La metilación del ADN, en particular, es un modulador epigenético clave que regula la estabilidad de la cromatina y la expresión génica y típicamente ocurre en sitios CpG ("islas CpG") en vertebrados. La metilación de dinucleótidos CpG, localizados dentro de regiones reguladoras de genes (GRRs), a menudo conduce al silenciamiento de genes. Se propuso un mecanismo de envejecimiento basado en este fenómeno silenciador de genes, por el cual la dispersión a lo largo del tiempo de la metilación dentro de GRRs contribuye a la senescencia celular (Gravina y Vijg, 2010). Estudios realizados en levaduras, gusanos, moscas y ratones, confirmaron cambios sustanciales en la expresión génica en el envejecimiento, siendo el más importante el silenciamiento de genes supresores de tumores o genes de reparación y otros genes implicados en el control del ciclo celular, apoptosis, senescencia y metabolismo del colesterol.

### *11.2.9 Compartimiento de las células madre*

Debido a su capacidad para auto-renovarse y diferenciarse, las células madre adultas son la fuente in vivo para reemplazar

las células perdidas diariamente en los tejidos de alta rotación durante la vida de un organismo. Las células madre adultas son un buen modelo para estudiar el envejecimiento porque sufren sus efectos, lo que resulta en una disminución de la capacidad de auto-renovarse y diferenciarse adecuadamente. Estudiando el efecto del envejecimiento en la célula madre hematopoyética, se ha observado las alteraciones genéticas (por ejemplo, el acortamiento de telómeros y las mutaciones de los genes de reparación), epigenéticas (como, metilación del ADN) y bioquímicas (por ejemplo, estrés oxidativo y glicación) que afectan a las células somáticas, también pueden tener un papel importante en el envejecimiento de las células madre (Roobrouck y Verfaillie, 2008).

En consecuencia, como la capacidad regenerativa de un organismo vivo está determinada por la capacidad y el potencial de sus células madre para reemplazar el tejido dañado o las células gastadas, una hipótesis influyente (modelo de envejecimiento de las células madre) sugiere que todos los fenómenos de envejecimiento pueden ser Interpretados como signos del envejecimiento de las células madre somáticas y que un "organismo vivo es tan antiguo como sus células madre" (Scrabble y Ashrafzadeh-Kian, 2013). También se ha observado que CRAN mejora la función de las células madre con el envejecimiento, lo que sugiere que CRAN puede retardar el envejecimiento disminuyendo la activación de la senescencia en los compartimentos auto-renovadores de las células madre.

### *11.2.10 Vías metabólicas afectadas en el envejecimiento*

Actualmente se cree que no es una teoría la que causa el envejecimiento, sino que es un proceso que se ve afectado por múltiples factores. Al igual que las células madre, las células somáticas

son afectadas por todos los procesos mencionados anteriormente. Como se pudo observar, las vías que se repiten en la mayoría de estas teorías son la oxidativa endógena y exógena, la p53 y la metilación del ADN.

### 11.2.11 Vía de señalización de especies reactivas de oxígeno

Los ROS modulan una serie de vías de señalización sensibles a *redox*. Algunos puntos diana son los residuos Cys catalíticos de tirosina quinasas y las proteínas activadas por mitógenos (MAP), fosfatasa de quinasa (proteína tirosina fosfatasa). La oxidación de sus residuos Cys suprime de forma reversible su actividad enzimática. Los ROS también causan la integración de las funciones celulares mediante la regulación de factor de crecimiento mediado por las vías de señalización. La especificidad de esta señalización es dada por la compartimentación subcelular de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> y por modulación local de la concentración de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> por “barredoras” (Bhattacharyya, et al., 2014).

NF- $\kappa$ B es una proteína que activa la transcripción de distintas citoquinas pro-inflamatorias, las cuales están asociadas a múltiples enfermedades que se encuentran ligadas con el envejecimiento, como diabetes *mellitus* tipo 2, hipertensión arterial y cáncer. El complejo se retiene en el citoplasma en una forma inactiva por I $\kappa$ B (inhibidor de NF- $\kappa$ B), que se compone de subunidades alfa y beta. Tras la recepción de las señales químicas dadas por estrés oxidativo, entre otros factores, hace que inicie la activación de NF- $\kappa$ B, se requieren varias etapas para liberar NF- $\kappa$ B de esta unión inhibidora. I $\kappa$ B debe ser fosforilada en su subunidad  $\alpha$  por I $\kappa$ K (inhibidor kappa B quinasa), que da lugar a la ubiquitinación y la degradación de I $\kappa$ B $\alpha$  fosforilada y, de esta manera, libera a NF- $\kappa$ B de su ubicación estacionaria en el cito-

plasma. El NF- $\kappa$ B libera y se encuentra ahora disponible para su traslocación al núcleo donde puede unirse al ADN y así activar la transcripción (Liao, et al., 2011).

Tanto NF- $\kappa$ B como AP-1 regulan la expresión de una variedad de genes implicados en el control del ciclo celular y la apoptosis, que se encuentran estrechamente ligados con el fenotipo del envejecimiento. El dominio c-Jun de AP-1 es un regulador positivo de la expresión de ciclina D1. C-Jun es también un regulador negativo de la expresión de p53 y células de fibroblastos que expresan niveles constitutivos de c-Jun y expresan niveles bajos de ambos p53 y la ciclina dependiente de inhibidor de quinasa regulada por p53 p21Cip1/Waf1 y se detiene su crecimiento después de la exposición a ROS. Además, se ha demostrado que c-Jun disminuye la expresión de p16 y antagoniza JunB mediada por la activación de p16 (Liao, et al., 2011).

### 11.2.12 *Vía molecular de p53*

P53 es una proteína supresora de tumores codificada en seres humanos por el gen TP53. Es un componente crucial en los organismos multicelulares, ya que regula el ciclo celular y ayuda a prevenir el cáncer. P53 es el gen más frecuentemente alterado en los cánceres humanos. El nombre se debe a su masa molecular: se encuentra en la fracción de 53 kilodaltons de proteínas celulares.

P53 se mantiene en niveles bajos durante la homeostasis, cuando la célula no está expuesta a estrés o eventos que puedan dañar al ADN, debido a su regulador negativo predominante Mdm2 a través de la vía ubiquitina-proteosoma. La ubiquitina ligasa Mdm2 E3 reprime los niveles de proteína p53 a través de ubiquitinación y degradación continuas. La interacción Mdm2-p53

es inhibida por la acetilación inducida por estrés y la fosforilación en Mdm2 por las cinasas ATM y c-Abl. Se han descrito una serie de sitios de fosforilación y acetilación en p53 y muchos sirven para interrumpir la interacción Mdm2-p53.

Una vez activada, p53 inducirá una detención del ciclo celular para permitir la reparación y supervivencia de la célula o, en su defecto, la apoptosis celular (Khoo, 2014).

La p53 activada se une al ADN y activa la expresión de varios genes incluyendo la codificación WAF1 / CIP1 para p21. P21 (WAF1) se une a los complejos G1-S / CDK (CDK2) y S / CDK (moléculas importantes para la transición G1 / S en el ciclo celular) inhibiendo su actividad. Cuando p21 (WAF1) forma un complejo con CDK2, la célula no puede continuar a la siguiente etapa de división celular. Un mutante p53 ya no se unirá al ADN de una manera eficaz, y, como consecuencia, la proteína p21 no estará disponible para actuar como la "señal de parada" para la división celular (Khoo, 2014).

### *11.2.13 Regulación epigenética*

La metilación de la posición C5 de los residuos de citosina en el ADN ha sido reconocida desde hace tiempo como un mecanismo silenciador epigenético de importancia fundamental. La metilación de los sitios CpG dentro del genoma humano es mantenida por una serie de ADN metiltransferasas (DNMT) y tiene funciones multifacéticas para el silenciamiento de elementos transponibles, para la defensa contra las secuencias virales y para la represión transcripcional de ciertos genes (Egger, et al., 2004).

Durante los procesos de envejecimiento, existe una capacidad progresivamente reducida para la homeostasis y la pérdida

de integridad de la cromatina, predominantemente debido a la expresión génica aberrante. La regulación de la metilación del ADN desempeña un papel crucial durante el proceso de envejecimiento. La edad causa un cambio dramático en la distribución de la 5-metilcitosina (el producto de la metilación del ADN) a través del genoma. En la Tabla 11.1 se puede ver los genes involucrados en el envejecimiento, su efecto en el envejecimiento y su regulación epigenética.

Genes	Función en el envejecimiento	Regulación epigenética
p16 INK4a	Gen supresor de tumores que inhibe el ciclo celular y se acumula durante el envejecimiento	Metilación del ADN, acetilación de histonas (mediada por SIRT1 y HDAC1) y metilación de histonas
p53	Gen supresor de tumores que induce el paro del ciclo celular, la apoptosis y la senescencia; incrementa p53 y promueve el envejecimiento	Acetilación de histonas (mediado por SIRT1)
H-ras	Oncogen que acelera el envejecimiento	Metilación del ADN
RUNX3	Factor de transcripción que juega un papel importante durante el desarrollo; incrementa la metilación durante el envejecimiento	Metilación del ADN
Foxo	Factores de transcripción Forkhead que controlan diversas funciones biológicas que incluyen la longevidad relacionada con SIRT1	Acetilación de histonas (mediado por SIRT1)
Ku70	Componente de la vía de NHEJ para la reparación de DSB que regula la apoptosis y la reparación del ADN durante el envejecimiento	Acetilación de histonas (mediado por SIRT1)

PGC-1α	Regula la función mitocondrial y la homeostasis de la glucosa	Acetilación de histonas (mediado por SIRT1)
hTERT	Gen promotor de tumores; la expresión aumentada de hTERT se correlaciona con la activación de la telomerasa y el retraso del envejecimiento	Acetilación de histonas (mediada por HDAC1) y metilación de histonas
<p>* hTERT, transcriptasa inversa de telomerasa humana; HDAC1, desacetilasa de histonas 1; SIRT1, sirtuína (homólogo 2 de regulación de información de tipo unión silente) 1; NHEJ, unión de extremos no homólogos; DSB, ruptura de la cadena doble de ADN. 34 (Li, et al., 2011).</p>		

Tabla 11.1 Genes, envejecimiento y regulación epigenética

## 11.3 Nutracéuticos

### 11.3.1 Flavonoides

Los flavonoides son una clase de metabolitos secundarios de plantas y hongos. La palabra flavonoide proviene de la palabra latina flavus que significa amarillo, ya que este es su color en la naturaleza. Químicamente, los flavonoides tienen la estructura general de un esqueleto de 15 carbonos, que consiste en dos anillos de fenilo (A y B) y anillo heterocíclico (C). Esta estructura de carbono puede ser abreviada C6-C3-C6. Contienen grupos de hidroxilo fenólico y puentes de oxígeno que son responsables de la actividad antioxidante.

Sin embargo, en seres humanos, los flavonoides experimentan un proceso de metabolismo intracelular, por ejemplo, la conjugación con glutatión, y los flavonoides circulantes son usualmente metilados o glucuronificados. Se piensa que los efectos benéficos para la salud de los flavonoides en los seres humanos

residen principalmente en su capacidad para controlar la actividad de varias proteínas quinasas, incluyendo las proteínas quinasas activadas por mitógenos (MAPK). Ahora se ha sugerido que las proteínas quinasas (principalmente MAPK) controlan la expresión de enzimas antioxidantes, inhiben la progresión del ciclo celular y la proliferación celular, y la expresión y activación funcional de los oncogenes. Por lo tanto, las proteínas quinasas se han sugerido como dianas moleculares y los flavonoides ejercen sus efectos actuando como reguladores de las vías de señalización de la proteína quinasa inducida por el estrés oxidativo, más que como antioxidantes donantes de hidrógeno convencionales (Brunetti, et al., 2013). Existen cientos de flavonoides, por lo que explicaremos la EGCG, que es uno de los que se ha visto que tiene efectos antioxidantes muy potentes.

### 11.3.2 Epigallocatequina 3-Galato

#### *Descripción*

El galato de epigallocatequina (EGCG), también conocido como epigallocatequina-3-galato, es el éster de epigallocatequina y ácido gálico, y es un tipo de catequina. EGCG es el principal componente polifenólico del té verde. El EGCG es un potente antioxidante que ejerce efectos mediante la eliminación de radicales libres (Yang, et al., 2015).

#### *Vías moleculares*

EGCG aumenta la expresión de Nrf2 para impulsar la expresión de hemo oxidasa-1 (HO-1), lo que aumenta su actividad. Se demostró que el EGCG induce la expresión de HO-1 de una manera dependiente de la concentración y del tiempo en las células endoteliales. También se ha demostrado que el pretratamiento

de células endoteliales con EGCG ejerce efectos citoprotectores significativos contra H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, lo que sugiere que la inducción de HO-1 es un componente importante de los efectos protectores contra el estrés oxidativo. EGCG puede disminuir la producción de ROS intercelular y aumentar la expresión de Nrf2/HO-1 (Yang, et al., 2015).

Fisiológicamente, la generación y eliminación de ROS está equilibrada por la eliminación de radicales libres y la regulación positiva de las enzimas antioxidantes. Nrf2 es un factor de transcripción reguladora clave que induce genes antioxidantes y de desintoxicación que protegen contra los efectos adversos del estrés oxidativo exógeno o endógeno. Normalmente, Nrf2 está unido a Keap1 e inactivado en el citoplasma. EGCG puede disociar Nrf2 de Keap1 para activarlo. El Nrf2 activado entra entonces en el núcleo y se une a ARE para estimular la expresión de genes diana tales como HO-1, el cual desintoxica ROS (Yang, et al., 2015).

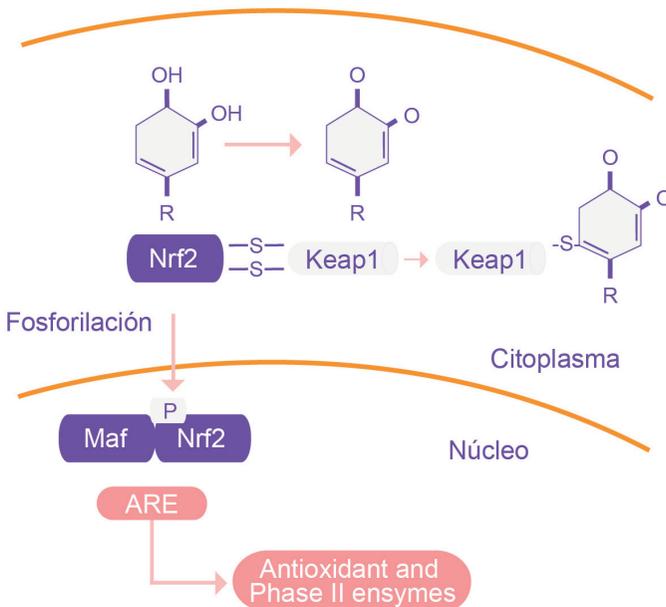


Gráfico 11.1 Mecanismo de acción de EGCG

### 11.3.3 Resveratrol

#### *Descripción*

El resveratrol (3, 5, 4'-trihidroxi-trans-estilbeno, Rsv) es un estilbenoide, un tipo de fenol natural y una fitoalexina que se produce de manera natural en varias plantas como respuesta a una lesión o cuando estas se encuentran bajo el ataque de patógenos, tales como bacterias u hongos. Las fuentes alimenticias del resveratrol incluyen la piel de las uvas, arándanos, frambuesas y moras.

#### *Vías moleculares*

AMPK y SIRT1 constituyen dos objetivos clave del resveratrol (Rsv). Rsv inhibe la producción de ATP mitocondrial, dando lugar a una mayor relación AMP/ATP y una activación de AMPK LKB1-dependiente. Posteriormente, AMPK aumenta la disponibilidad de NAD<sup>+</sup>, que superaría la limitación de velocidad que este cofactor ejerce sobre la actividad enzimática SIRT1. A su vez, SIRT1, como posible blanco directo de Rsv, puede desacetilar LKB1, facilitando la formación de un complejo quinasa activo a través de la asociación de LKB1 con STRAD y MO25. De esta manera, SIRT1 también podría controlar positivamente la actividad de AMPK. Juntos, AMPK y SIRT1, crean un bucle positivo de avance directo para amplificar la respuesta de adaptación a la escasez de nutrientes. Mediante la modulación de diversos reguladores transcripcionales, como se ejemplifica, las acciones de AMPK y SIRT1 pueden explicar muchos de los efectos beneficiosos de Rsv contra las complicaciones metabólicas y relacionadas con la edad. Además, la activación de AMPK por Rsv conduciría a la inhibición de la señalización de mTOR, mientras que la actividad de SIRT1 reprimiría la actividad de NF- $\kappa$ B, dos vías claves por las que Rsv modula el crecimiento celular, la autofagia y las respuestas inmunes (Kulkarni & Cantó, 2015).

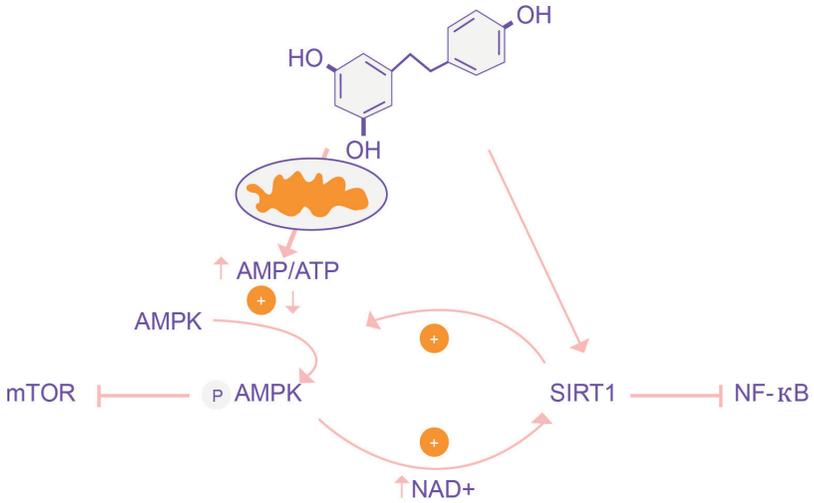


Gráfico 11.2 Mecanismo de acción de resveratrol

Nutracéutico	Fuente	Cantidad de fuente para cubrir dosis	Dosis de sustancia aislada	Efecto
Resveratrol	Vino tinto, cáscaras de uvas	No es posible cubrir la dosis con la fuente ya que por ejemplo el vino tinto contiene 3.2mg/l	400 mg/ día	Activación de AMPK y SIRT-1
EGCG	Té verde	2 a 4 tazas al 1%	302 a 525 mg/día	Activación de vía de señalización mediante disociación de complejo Nrf2/Keap1

Tabla 11.2 Prescripción

### 11.3.4 Carotenoides

#### *Descripción*

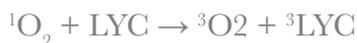
Los carotenoides (Crts) son estructural y funcionalmente un grupo muy diverso de pigmentos naturales del tipo polieno. Se encuentran en todos los organismos capaces de conducir la fotosíntesis. Son precursores importantes del retinol; sin embargo, su función principal en todos los organismos no fotosintéticos parece ser la fotoprotección. Se sabe que los carotenoides son inhibidores físicos y químicos muy eficaces del oxígeno singlete ( $^1O_2$ ), así como potentes catadores de otras especies reactivas de oxígeno (ROS), (Fiedor & Burda, 2014).

Se sabe que más de 600 carotenoides ocurren naturalmente. Los carotenoides se dividen en dos grupos principales. De ellos, el primer grupo lo constituyen los hidrocarburos altamente insaturados que consisten en licopeno,  $\alpha$ -,  $\beta$ - y  $\gamma$ -caroteno, mientras que las xantofilas, tales como  $\beta$ -criptoxantina, luteína y zeaxantina, se consideran como el segundo gran grupo carotenoides. La primera clase, los carotenoides de hidrocarburos, contiene solo átomos de carbono e hidrógeno, pero carecen de oxígeno, mientras que las xantofilas, por el contrario, consisten en al menos un grupo oxigenado en sus anillos terminales. Las modificaciones de la estructura principal, como la ciclación de grupos terminales y la inserción de funciones de oxígeno, conducen a diferentes tipos de carotenoides con diversos colores característicos y cualidades antioxidantes (Holzapfel, et al., 2013).

#### *Vías moleculares*

Los carotenoides actúan como antioxidantes a través de varios mecanismos. Las especies de oxígeno altamente reactivas y  $^1O_2$  que son capaces de oxidar ácidos nucleicos, ácidos grasos in-

saturados o aminoácidos, pueden ser apagadas por carotenoides ejerciendo la reacción indicada a continuación:



### 11.3.5 Licopeno

#### *Descripción*

El licopeno es un fitoquímico que pertenece a un grupo de pigmentos conocidos como carotenoides. Es rojo, lipofílico y se encuentra de manera natural en muchas frutas y verduras, como tomates y productos a base de tomate, que contienen las concentraciones más altas de licopeno biodisponible. Experimentos *in vitro* e *in vivo* que muestran que el licopeno aumenta la respuesta antioxidante de las células. Debido a su diferente bioquímica; estructura acíclica y la ausencia de un anillo  $\beta$ -ionona, no hay actividad pro-vitamina A en el licopeno, en comparación con  $\alpha$ -y  $\beta$ -caroteno. La forma biológica predominante de licopeno es el isómero *trans*, que es también la termodinámicamente más estable (Holzapfel, et al., 2013).

#### *Vías moleculares*

Debido a su estructura de polieno, proporcionando un sistema rico en electrones, el licopeno es un blanco elegible para los reactivos electrofílicos. Por lo tanto, realiza una máxima reactividad hacia el oxígeno y los radicales libres. Se sabe que el licopeno es el reactivo de apagado de oxígeno más potente entre los carotenoides y, además, proporciona la capacidad de intervenir en reacciones iniciadas por radicales libres, como  $\text{OH}\cdot$  o radicales peroxi. Sus excelentes propiedades antioxidantes son probable-

mente la base para su papel preventivo hacia el cáncer y otras enfermedades crónicas (Holzapfel, et al., 2013). El licopeno también induce la expresión de la hemo oxigenasa-1, la cual ejerce la reducción de la expresión de COX-2 y mediadores inflamatorios (Lin, et al., 2014).

### 11.3.6 Luteína

#### *Descripción*

La luteína es un dihidroxicarotenoide, un componente principal de los carotenoides con actividad no provitamina A y posee actividad antioxidante biológica. Es un pigmento amarillo encontrado en plantas, algas, bacterias fotosintéticas y en la yema del huevo. Se utiliza como aditivo en el tratamiento comercial de los alimentos. Algunas de las fuentes de luteína son pimientos rojos, coles, repollo, lechuga, espinacas, maíz, mostaza, yemas de huevo y los kiwis (Kim, et al., 2008).

#### *Vías moleculares*

Se ha demostrado que los antioxidantes regulan la activación de NF- $\kappa$ B y los genes inflamatorios dependientes de NF- $\kappa$ B en los macrófagos estimulados con lipopolisacáridos (LPS), implicando los ROS en la activación de la vía de la señal NF- $\kappa$ B. La reducción del nivel de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> intracelular inhibe la activación NF- $\kappa$ B y la expresión de genes inflamatorios en macrófagos estimulados por LPS. Además, el H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> exógeno promueve la activación fosforilada de NIK y PI3K y la inactivación oxidativa de PTEN, que son moduladores corriente arriba de la activación de NF- $\kappa$ B. Esto indica que la regulación redox mediada por ROS de las vías de señales NIK/IKK y PI3K/PTEN/Akt es necesaria para la activación eficaz de NF- $\kappa$ B y la posterior expresión de genes inflama-

torios regulados por NF-κB. Por lo tanto, los antioxidantes como la luteína pueden funcionar como un modulador anti-inflamatorio por la reducción de H2O2 intracelular (Kim, et al., 2008).

Nutracéutico	Fuente	Cantidad de fuente para cubrir dosis	Dosis de sustancia aislada	Efecto
Luteína	col rizada (kale), espinaca, brócoli, calabacita, coles de Bruselas, acelgas, apio, espárragos, arúgula	86 g de espinaca cruda 122 g de col rizada (kale) 281g de arúgula	10 mg/día	Inhibición de la vía de NF-κB mediante disminución de H2O2 intracelular
Licopeno	Guayaba, sandía,	192 g de guayaba (4 piezas) 220 g de sandía (1 rebanada) 388 g de tomate (3 tomates)	12 mg/día	Reacciona con ROS e induce la expresión de COX-2

Tabla 11.3 Prescripción

### 11.3.7 Curcumina

#### Descripción

La curcumina (diferuloylmethane) es el principal componente de la cúrcuma y se deriva a partir del rizoma de la planta de la India Oriental, *curcuma longa*. Dicha planta es un miembro de la familia *Zingiberaceae* (jengibre) de botánicos y es una planta perenne que es originaria del sudeste asiático. La cúrcuma con-

tiene una clase de compuestos conocidos como los curcuminoides, compuesto de la curcumina, demetoxicurcumina y bisdemetoxicurcumina. La curcumina es el principal de los curcuminoides, comprende aproximadamente del 2%-5% de la cúrcuma, que es responsable del color amarillo de la especia, así como la mayoría de los efectos terapéuticos de la cúrcuma. Aparte de ser empleado como un agente saborizante y colorante en los alimentos, la cúrcuma también ha sido ampliamente utilizada en la medicina ayurvédica por sus propiedades antioxidantes, antisépticas, analgésicas, propiedades contra la malaria y antiinflamatorias. La curcumina se ha consumido como un suplemento dietético durante siglos (Wilken, et al., 2011).

#### *Vías moleculares*

Se ha demostrado que la curcumina suprime la activación de NF- $\kappa$ B, un factor de transcripción inducible que regula la expresión de una serie de genes implicados en la inflamación, la proliferación celular y la supervivencia celular. Los genes regulados por NF-kappa B incluyen la ciclooxigenasa-2, (COX-2), I $\kappa$ B $\alpha$ , TNF- $\alpha$ , cyclin D1, ICAM-1, c-myc, Bcl-2, MMP-9, óxido nítrico sintasa inducible (iNOS), e interleucinas incluyendo IL-6 e IL-8. La expresión de NF- $\kappa$ B está implicada en las respuestas celulares a los estímulos estresantes, tales como citoquinas, radiación UV, radicales libres, la hipoxia (incluyendo el humo del cigarro) y los antígenos infecciosos. La activación de NF- $\kappa$ B se incrementa en muchos tipos de cáncer, y se asocia con varios pasos en el desarrollo de malignidad, tales como la expresión de genes antiapoptóticos, la angiogénesis, la promoción de tumores y la metástasis (Wilken, et al., 2011).

La curcumina bloquea la fosforilación mediada por I $\kappa$ K y la degradación de I $\kappa$ B $\alpha$ , por lo tanto, NF- $\kappa$ B permanece unido a I $\kappa$ B $\alpha$  en el citoplasma y no es capaz de entrar en el núcleo para

activar la transcripción. Los estudios que implican la supresión de la actividad de NF-κB han demostrado una baja regulación posterior de la COX-2 e iNOS y la disminución de la producción de los marcadores inflamatorios. De acuerdo con su efecto sobre NF-κB, se ha demostrado que la curcumina inhibe la producción de citoquinas inflamatorias por monocitos y macrófagos activados, incluyendo la COX-2, lipoxigenasa (LOX), iNOS, proteína quimiotáctica de monocitos-1 (MCP-1), monocitos proteína inflamatoria-1 (MIP-1α) y las interleucinas incluyendo IL-1, -2, -6, -8, y -12 (Rao, 2007).

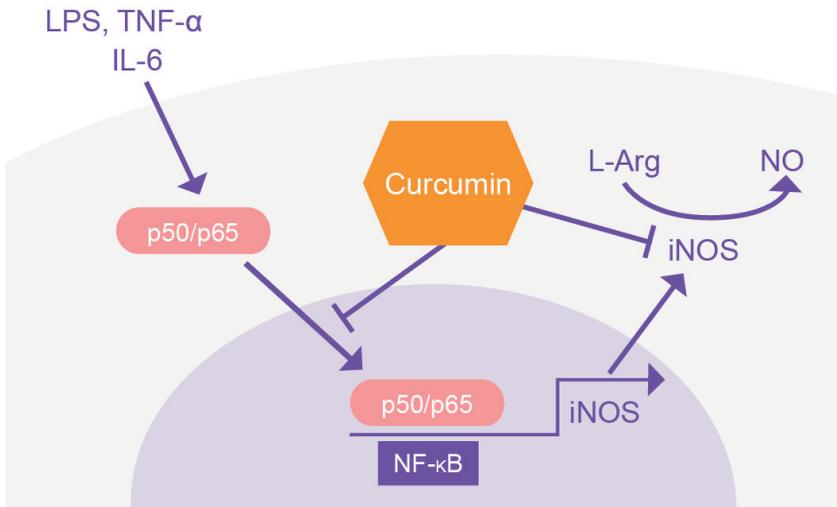


Gráfico 11.3 Mecanismo de acción inhibitorio de iNOS de la curcumina

Además de inhibir la activación de NF-κB, la curcumina también tiene efectos supresores sobre otras vías de señalización implicadas en la inflamación. La ruta del ácido araquidónico para la biosíntesis de eicosanoides es importante en la respuesta inflamatoria, ya que genera una gran cantidad de productos de lípidos reactivos incluyendo leucotrienos, prostaglandinas, prostaciclina y tromboxanos. Se ha demostrado que la curcumina

disminuye el metabolismo del ácido araquidónico por la regulación negativa de la actividad de LOX y COX-2, tanto a nivel transcripcional, así como a través de inhibición de la enzima después de la traducción. Más recientemente, se ha demostrado que la curcumina inhibe la biosíntesis de prostaglandina E2 a través de la inhibición directa de la enzima prostaglandina microsomal E2 sintasa-1. Además, la actividad de eliminación de radicales libres de la curcumina también contribuye a sus propiedades anti-inflamatorias por la disminución de la cantidad de estrés oxidativo que puede desencadenar la cascada inflamatoria (Wilken, et al., 2011).

Nutracéutico	Fuente	Cantidad de fuente para cubrir dosis	Dosis de sustancia aislada	Efecto
Curcumina	Cúrcuma (principal especia del curry)	10 g de curry (1 porción de carne al curry)	500 – 1200 mg/día	Antioxidante y antiinflamatorio

Tabla 11.4 Prescripción

### 11.3.8 Vitamina C

#### *Descripción*

La vitamina C (ácido ascórbico) es un antioxidante soluble en agua y se encuentra que es el antioxidante circulatorio más eficaz en el sistema humano. El ácido ascórbico o vitamina C previene la peroxidación de los lípidos, la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad y los productos avanzados de la proteína de oxidación (Das & Saha, 2014).

*Vías moleculares*

Las enfermedades crónicas generan ROS y regulan la vía i-NOS para producir óxido nítrico (NO) y generar especies reactivas del nitrógeno como el nitrito. La vitamina C contrarresta la expresión del factor de transcripción de HIF-1α puede ser a través de la regulación/inhibición de la formación de ROS e indirectamente control sobre la producción de especies de nitrógeno reactivo (Das & Saha, 2014).

Los estudios de la actividad anti-apoptótica de la vitamina C han sugerido un papel de la vitamina C en la modulación del sistema inmunológico. Varios estudios informaron de los mecanismos por los que la vitamina C regula el complejo AP-1 que incluyen las super familias Fos y Jun y las proliferaciones de células de control. Las células tratadas con ascorbato expuestas a irradiación UV-B condujeron a una disminución del 50% en la fosforilación de JNK (que activaba AP-1), inhibiendo, por tanto, las vías de señalización JNK/AP-1 y regulando la apoptosis (Das & Saha, 2014).

Nutracéutico	Fuente	Cantidad de fuente para cubrir dosis	Dosis de sustancia aislada	Efecto
Vitamina C	Cítricos, brócoli, plátano, guayaba, espinaca, kiwi, fresa, tomate	Naranja: 83 g mujeres y 100 g hombres Mango: 110 g mujeres, 132 g en hombres Guayaba: 38 g mujeres y 46 g hombres	75 mg/día en mujeres 90 mg/día en hombres	Disminución de ROS e inhibición de vía iNOS/ON

Tabla 11.5 Prescripción

### 11.3.9 DHA/EPA

#### *Descripción*

Los ácidos grasos (AG) esenciales son aquellos poliinsaturados con importantes funciones en el organismo que deben de ser adquiridos a través de la dieta dado que no pueden ser sintetizados de manera endógena. Las dos familias de AG esenciales son el omega-3 ( $\omega$ -3) y el omega-6 ( $\omega$ -6). Todos los AG que componen la familia del  $\omega$ -3 se caracterizan por tener un enlace doble entre dos carbonos en la posición  $\omega$ -3 del AG. En un AG el carbono omega es aquel más alejado del grupo carboxilo, por lo que un AG  $\omega$ -3 será aquel que contenga al menos un doble enlace en la tercera posición a partir del carbono omega. Por otro lado, los AG  $\omega$ -6 son aquellos que contienen un enlace doble en la posición  $\omega$ -6. Los dobles enlaces en los AG  $\omega$ -3 y  $\omega$ -6 tienen configuración *cis*, lo que significa que ambos átomos de hidrógeno se encuentran en el mismo lado del doble enlace (Mozzafarian & Wu, 2011).

Dentro de la familia de AG  $\omega$ -3 se encuentran el ácido alfa-linolénico (ALA), el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexaenoico (DHA), todos ellos clasificados como ácidos grasos esenciales de cadena larga (Kaur, Chugh & Gupta, 2014). El ALA está formado por 18 carbonos, tiene un total de tres dobles enlaces y se deriva de fuentes vegetales. Tanto el EPA como el DHA se derivan de alimentos de origen marino, con la diferencia de que el EPA está compuesto por un total de 20 carbonos y tiene cinco insaturaciones, mientras que el DHA se compone de 22 carbonos y seis insaturaciones (Mozzafarian & Wu, 2011).

#### *Vías moleculares*

En el efecto antiinflamatorio mediado por PPAR-gamma, los receptores activados por proliferadores de peroxisomas (PPAR)

son factores de transcripción activados por ligandos. Estos ligandos activadores de PPAR incluyen derivados de prostaglandinas como 15dPGJ2, los fármacos tiazolidinedionas y ácidos grasos poliinsaturados como el ácido linoleico, el ácido araquidónico, el EPA y DHA. Entre los PPAR identificados se encuentran el PPAR- alfa y el PPAR-gamma (Kapadia, Yi & Vemuganti, 2008). El PPAR-alfa es capaz de suprimir la entrada de NF- $\kappa$ B al núcleo mediante un incremento en las concentraciones de I $\kappa$ B $\alpha$  (Xu, Zheng & Tang, 2015). Por otro lado, PPAR-gamma se expresa principalmente en tejido adiposo, pero también ha sido identificado en células del sistema inmune como monocitos, macrófagos y linfocitos T y B. PPAR- gamma se une a su ligando (p. ej. DHA o EPA) y forma un complejo heterodimérico con el receptor X retinoide (RXR). El complejo PPAR-gamma/RXR reclutará complejos coactivadores y activará los genes blanco de PPAR-gamma. Por otro lado, en ausencia de ligando, el complejo PPAR-gamma/RXR puede reclutar complejos correpresores que suprimirán la transcripción de los genes blanco de PPAR-gamma (Kapadia, Yi & Vemuganti, 2008).

Estudios han confirmado que PPAR-gamma puede interferir con la activación y translocación al núcleo de NF- $\kappa$ B al unirse a las subunidades p50 y p65 de NF- $\kappa$ B y al regular al alza a su inhibidor I $\kappa$ B. Por otro lado, PPAR-gamma podría inhibir la vía de NF- $\kappa$ B indirectamente al competir por los mismos coactivadores de transcripción (p. ej. SRC-1 y p300/CBP). Asimismo, PPAR-gamma es capaz de activar la transcripción de Nrf2, lo cual reducirá la generación de moléculas prooxidantes. Dado que la activación de la vía de NF- $\kappa$ B depende en gran medida de la presencia de estrés oxidativo, esta se verá indirectamente inhibida al haber una disminución en el estrés oxidativo mediado por Nrf2 (Zhao, Gonzales & Aronowski, 2015).

PPAR-gamma induce la expresión de enzimas con potente función antioxidante, como el superóxido dismutasa (SOD) y la catalasa (CAT). Asimismo, PPAR-gamma interacciona con el factor relacionado al factor nuclear eritroide-2 (Nrf2), induciendo la activación de sus genes blanco. Nrf2 es un factor de transcripción ubicuo que forma heterodímeros con la familia de proteínas Mif para activar los elementos de respuesta antioxidante (ARE) de diversos genes citoprotectores como CAT, SOD, heme oxigenasa-1 (HO-1) y glutatión-S-transferasa (GST), entre otros (Zhao, Gonzales & Aronowski, 2015).

De esta manera, la activación de PPAR-gamma mediada por EPA y DHA puede tener efectos antioxidantes que reducirán la concentración de ROS y, por ende, disminuirán la activación de la vía inflamatoria de NF- $\kappa$ B. Asimismo, es importante recordar que la oxidación de LDL es uno de los primeros sucesos en la aterosclerosis, por lo que la función de enzimas antioxidantes podría disminuir dicho proceso oxidativo.

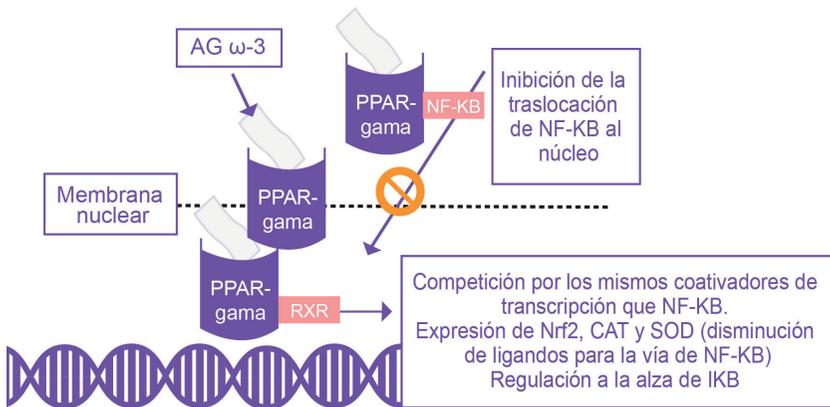


Gráfico 11.4 Mecanismo de acción de PPAR- gamma

Nutracéutico	Fuente	Cantidad de fuente para cubrir dosis	Dosis de sustancia aislada	Efecto
DHA+EPA	Salmón Arenque Atún	60 g de salmón 50 g de arenque 115 g de atún	1-2 g/ día	Inhibición de la vía de NF- $\kappa$ B mediante: Inhibición de la dimerización (y activación de TLR4) Activación de PPAR-alfa Activación de PPAR-gamma

Tabla 11.6 Prescripción

### 11.3.10 Selenio

#### *Descripción*

El selenio (Se) es un oligoelemento esencial en muchos organismos, incluidos los humanos. Este micronutriente soporta diversas funciones celulares y orgánicas importantes. La deficiencia de Se ha sido reconocida como un factor que contribuye a las condiciones fisiopatológicas, incluyendo enfermedades del corazón, trastornos neuromusculares, cáncer, infertilidad masculina e inflamación, así como numerosos otros trastornos (Labunskyy, Hatfield, & Gladyshev, 2014).

El Se se incorpora en las selenoproteínas en forma del aminoácido selenocysteina (Sec), y los efectos biológicos de Se se ejercen principalmente a través de la función de diferentes selenoproteínas, las cuales se caracterizan por la incorporación de Sec y se clasifican ampliamente como antioxidantes, exhiben patrones de expresión específicos de células y tejidos, actúan sobre una

variedad de sustratos, y tienen múltiples funciones. Entre ellas, están el control del estado *redox* celular y la protección contra el daño oxidativo y el estrés. Las selenoproteínas también tienen funciones en el metabolismo de la hormona tiroidea, movilización intracelular de  $Ca^{++}$ , plegamiento de proteínas, transporte de Se, e incluso pueden catalizar intermedios en la síntesis de Sec (Labunskyy, Hatfield, & Gladyshev, 2014).

#### *Vías moleculares*

GPx1 es la selenoproteína más abundante en mamíferos. Esta enzima citosólica cataliza la reducción dependiente de glutatión (GSH) de peróxido de hidrógeno en agua. GPx1 ha sido considerada como una de las principales enzimas antioxidantes, y junto con las catalasas y peroxiredoxinas, se ha implicado en la protección de las células de daño oxidativo degradando tóxicos  $H_2O_2$ . La reducción del nivel de  $H_2O_2$  intracelular inhibe la activación NF- $\kappa$ B y la expresión de genes inflamatorios en macrófagos estimulados por LPS. Además, el  $H_2O_2$  exógeno promueve la activación fosforilada de NIK y PI3K y la inactivación oxidativa de PTEN, que son moduladores corriente arriba de la activación de NF- $\kappa$ B (Labunskyy, Hatfield, & Gladyshev, 2014).

Nutracéutico	Fuente	Cantidad de fuente para cubrir dosis	Dosis de sustancia aislada	Efecto
Selenio	Salmón, camarón	85 g de salmón o camarón	55 mcg/día	Inhibición de la vía de NF- $\kappa$ B mediante disminución de $H_2O_2$ intracelular

Tabla 11.7 Prescripción

### 11.3.11 Ácido clorogénico

#### *Descripción*

El ácido clorogénico (CGA), uno de los compuestos de polifenoles más abundantes en la dieta humana, es un grupo de metabolitos fenólicos secundarios producidos por ciertas especies de plantas y es un componente importante del café. El polifenol principal en el café es CGA. La forma más común del CGA es un éster formado a partir de ácidos cinámicos y ácido quinínico y se conoce como ácido 5-O-cafeoilquinico (5-CQA). La evidencia ha demostrado que el CGA exhibe muchas propiedades biológicas, incluyendo actividades antibacterianas, antioxidantes y anticancerígenas, particularmente efectos hipoglucémicos e hipolipidémicos. Se ha afirmado recientemente que el CGA modula genéticamente el metabolismo de la glucosa y los lípidos *in vivo* tanto en condiciones sanas como en desórdenes metabólicos (Ruifeng, et al., 2014).

#### *Vías moleculares*

El ácido clorogénico (CGA) inhibe la expresión del receptor Toll-like 4 (TLR4) regulado por lipopolisacáridos (LPS) de una manera dependiente de la dosis. El NF- $\kappa$ B es un factor crítico que desempeña un papel esencial en la regulación de las respuestas inmunitarias, incluyendo la expresión de muchos genes de citocinas inflamatorias. Normalmente, es secuestrado en el citoplasma por su inhibidor I $\kappa$ B. Cuando se estimula por LPS, la unidad de NF- $\kappa$ B p65 se separa de I $\kappa$ B y se transloca en el núcleo donde NF- $\kappa$ B puede desencadenar la transcripción de varios genes de citocinas tales como TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$  e IL-6. El CGA inhibe de manera importante la activación de NF- $\kappa$  B impidiendo su separación de I $\kappa$ B por LPS (Ruifeng, et al., 2014).

Nutracéutico	Fuente	Cantidad de fuente para cubrir dosis	Dosis de sustancia aislada	Efecto
Ácido clorogénico	Café	2 a 3 tazas de infusión	120 a 300 mg/día	Inhibición de la vía de NF- $\kappa$ B mediante: Inhibición de la dimerización (y activación de TLR4)

Tabla 11.8 Prescripción

## 11.4 Nutracéutica en el adulto mayor enfermo

### 11.4.1 Cáncer

#### *Descripción de la enfermedad*

Podría pensarse que el cáncer es una enfermedad relativamente nueva a comparación de otras que tienen registros más antiguos. El cáncer ha causado fascinación por su enigmática complejidad y ha generado frustración al no dejarse descifrar completamente.

La carcinogénesis humana es un proceso que se desarrolla en múltiples etapas, en las que se producen cambios genéticos y epigenéticos, resultantes de la interacción DNA-carcinógeno (Rozman, 2014). La primera etapa es de iniciación, durante la cual el DNA es modificado por el carcinógeno. En la segunda etapa, de promoción, actúan los promotores tumorales y favorecen la expansión clonal de la célula iniciada. Durante la tercera etapa, o de transformación maligna, la célula preneoplásica se convierte en la que ya expresa el fenotipo maligno. Finalmente,

en la cuarta etapa, o de progresión tumoral, las células presentan ya características agresivas y tienden a producir metástasis (Rozman, 2014).

### *Definición*

Frecuentemente se habla del cáncer como una entidad o enfermedad única, pero en realidad el cáncer representa un grupo amplio de enfermedades diferentes que afectan distintos órganos, tienen un pronóstico diverso y se originan en factores de riesgo diferentes. Sin embargo, tienen un aspecto común, que es el estar caracterizadas por un crecimiento y diseminación incontrolados de células debido a fallos en los mecanismos genéticos y epigenéticos (González, 2016).

### *Prevalencia*

El cáncer es una de las causas principales de muerte alrededor del mundo.

En 2016, se estima que serán diagnosticados 1,685,210 casos nuevos de cáncer en Estados Unidos y 595,690 personas morirán por esta enfermedad. La incidencia del cáncer es de 454.8 por cada 100 hombres y mujeres por año (National Cancer Institute, 2015).

Solo del 5% al 10% de todos los cánceres se deben a mutaciones genéticas, mientras que el 90%- 95% restante están relacionados al estilo de vida y el ambiente (National Cancer Institute, 2015).

### *Nutracéuticos*

La **curcumina**, así como otros curcuminoides, son bien conocidos por sus efectos terapéuticos regulando diferentes factores de transcripción, factores de crecimiento, mediadores inflama-

torios y enzimas que intervienen en estos procesos (Sung, et al., 2012). Se recomienda 100g/día como dosis benéfica (Mazzanti, et al., 2016).

Químicamente, se encuentran dos formas de la **vitamina C**, una reducida (ácido ascórbico) y oxidada (ácido deshidroascórbico). Su forma reducida es un potente antioxidante que evita el daño de los radicales libres producidos por diferentes procesos intracelulares y extracelulares (Gordillo-Bastidas, 2015).

Existen varios estudios que demuestran un beneficio en la prevención contra el cáncer, sin embargo, hay cierta controversia en los pacientes con cáncer que se encuentran bajo tratamiento de quimioterapia, ya que pueden intervenir en la efectividad de ciertos agentes quimioterapéuticos (Gordillo-Bastidas, 2015; Agings, 2011).

La **vitamina D** es un compuesto soluble en grasa con efecto antiproliferativo en el desarrollo óseo y del sistema inmunitario (Gordillo-Bastidas, 2015).

Se ha encontrado un efecto antioxidante en la **vitamina E**, lo cual lo convierte en un agente anticanceroso potencial a dosis altas, estos efectos se deben a la producción radical de tocoferoxilo  $\alpha$  que promueve el estrés oxidativo (Gordillo-Bastidas, 2015).

La **vitamina K** ha demostrado tener efectos antitumorales tanto *in vivo* como *in vitro*, se ha estudiado su efectividad en líneas celulares de cáncer hepático, colon, leucemia, estómago, linfocitos, nasofaringe, mama y epidermoide (Gordillo-Bastidas, 2015).

Dentro del grupo de los **polifenoles** encontramos nutraceuticos como la curcumina, resveratrol, moringa, epigallocatequina 3 galato.

Los polifenoles tienen un efecto preventivo y a la vez intervienen en diferentes etapas de la carcinogénesis modulando diferentes genes (Rohmani, 2015).

### *Prescripción*

Es importante recordar que no es lo mismo el prevenir que el tratar, por lo tanto, el plan de alimentación que debe de llevar el paciente tiene que ser personalizado y enfocado específicamente a la etapa de la carcinogénesis que se encuentre, si está recibiendo tratamiento, es importante saber de qué tipo y en qué horas, esto con la finalidad de evitar reducir la efectividad del tratamiento farmacológico que esté recibiendo con la alimentación o suplementación que tenga el paciente.

## **11.4.2 Diabetes mellitus tipo 2**

### *Descripción de la enfermedad*

Diversos procesos patogénicos están involucrados en el desarrollo de la diabetes. Entre estos procesos se pueden destacar la destrucción autoinmune de células B a resistencia periférica a la acción de la insulina, pero la base de las anomalías que se pueden observar en el metabolismo de los hidratos de carbono, grasas, proteínas es la deficiencia en la acción de la insulina en los tejidos diana (Rozman, 2014).

### *Definición*

Bajo el término de diabetes *mellitus* se engloba un grupo de enfermedades metabólicas de base genética que se caracterizan fundamentalmente por la hiperglucemia. El trastorno es el resultado de defectos en la secreción de insulina, de su acción o ambos (Rozman, 2014).

### *Prevalencia*

La prevalencia de la diabetes ha aumentado con mayor rapidez en los países de ingresos medianos y bajos (OMS, 2017). El número de personas con diabetes ha aumentado de 108 millones en 1980 a 422 millones en 2014 (OMS, 2017). Según proyecciones de la OMS, la diabetes será la séptima causa de mortalidad en 2030.

El envejecimiento, la nutrición y el estilo de vida sedentario están asociados con cambios epigenéticos característicos de la diabetes tipo 2 (Fuso, 2012).

### *Vía de la enfermedad*

En la diabetes *mellitus* tipo 2 se ha observado que la insulina se une menos a su receptor, y que, además, el receptor se encuentra más disminuido en la membrana celular de individuos con esta patología que en individuos sanos (Gordillo-Bastidas, 2015).

Cuando los niveles de ácidos grasos libres y de insulina en sangre son muy altos, entonces se inhibe esta vía debido a la disminución general de la actividad de la tirosina cinasas (debido a la fosforilización de los residuos de serina y treonina de IRS-1, MAPK cinasa y PCK/Akt), (Gordillo-Bastidas, 2015).

Por otro lado, moléculas inflamatorias como TNF- $\alpha$  también inhiben esta vía.

### *Nutracéuticos*

Epigallocatecina 3 galato, es un compuesto del té verde que inhibe DNMT-1, tiene actividad sobre la modificación de histonas y expresión específica de RNAmi en una gran variedad de tumores (Gordillo-Bastidas, 2015).

### *Vía del nutracéutico*

La epigallocatecina 4 galato (EGCG) contenida en el té verde ha demostrado tener un efecto antioxidante y antiinflamatorio, debido a su capacidad para disminuir la producción de óxido nítrico mediante la supresión de la óxido nítrico sintetasa, lo cual resulta en la disminución de la actividad de la IKK, preservación del IκB y en consecuencia, en el bloqueo de la translocación de NFκB, inhibiendo la expresión de proteínas proinflamatorias como TNF-α, lo que disminuye el proceso inflamatorio en células epiteliales intestinales (Gordillo-Bastidas, 2015).

### *Prescripción*

La dosis benéfica en humanos es de 488 mg de EGCG/día. Lo cual puede cubrirse con 4 tazas de té verde al 1% (cada taza preparada con 300 ml), (Gordillo-Bastidas, 2015).

## 11.4.3 Enfermedades osteoarticulares

### **Osteoartritis**

#### *Descripción de la enfermedad*

En esta enfermedad se ve afectada la articulación sinovial completa, perjudicando huesos subyacentes, meniscos, ligamentos y cartílago articular. La degradación progresiva y pérdida eventual del cartílago articular genera un roce entre los huesos ocasionando una inflamación, dolor y pérdida del movimiento (Leong, et al., 2013).

En etapas tempranas de la enfermedad, las citosinas proinflamatorias más notorias son IL-1B y TNF-α. Lo que las vuelve un objetivo para el tratamiento de la osteoartritis (Leong, et al., 2013).

### *Definición*

La osteoartritis es una enfermedad degenerativa de las articulaciones y es la causa líder de discapacidad y dolor en los adultos mayores. Siendo mano, rodilla y cadera, las partes más afectadas (Leong, et al., 2013).

### *Prevalencia*

Esta enfermedad afecta al menos al 15% de la población mundial por arriba de los 60 años de edad.

### *Vía de la enfermedad*

El daño del cartílago articular es debido a la tensión mecánica impuesta a las articulaciones, así como a la actividad enzimática de metaloproteasas (principalmente MMPs-2,-3,-13) y de agreganasas (ADAMTs-4 y -5) que degradan a los componentes estructurales de la ME (Aigner, et al., 2007). Diversos estudios han sugerido que las citocinas proinflamatorias como el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) y la interleucina 1-beta (IL-1 $\beta$ ) participan en el daño inicial al cartílago al inhibir la expresión tanto de la colágena tipo II como del agregano al inducir la síntesis de metaloproteasas y agreganasas y al promover la apoptosis de condrocitos a través de incrementar la sintasa de óxido nítrico y el óxido nítrico (Lao, et al., 1997).

### *Nutracéuticos*

Nutracéutico	Rol en la osteoartritis
Bromelina (Extracto de piña)	Disminuye la expresión de PGE2
Diallil Sulfido (Extracto de ajo)	Inhibe la expresión de IL-1B inducido por la expresión de MMP-1,-3,-13.
Capsaicina	reduce el dolor, disminuye la rigidez e incrementa la función articula

Glucosamina	Componente de las cadenas de glucosaminoglicanos y la producción de proteoglicanos
Lactobacillus casei	Disminuye TNF-a, IL-6, NF-kB, COX-2, MMP-3, -13 e incrementa IL-4 e IL-10
Vitamina C	Estimula la síntesis de proteoglicanos y la proliferación de los condrocitos
Granada	Inhibe la actividad de NF-kB, COX-2 y PGE2

*Tabla 11.9* Nutraceuticos en osteoartritis

Se considera que la **granada** tiene fuertes propiedades antioxidantes debido a su alto contenido de polifenoles, taninos y punicalagina. También es rica en antocianinas, un compuesto polifenolico que tiene propiedades antioxidantes y antiinflamatorias (Leong, et al., 2013).

El extracto de granada ejerce una acción antiinflamatoria inhibiendo la actividad de NF-kB, COX-2 y PGE2. Prodelphinidina es un tanino polimérico condensado que se encuentra en la granada que ha demostrado inhibir la síntesis de PGE2 regulando COX-2 en los condrocitos humanos (Leong, et al., 2013; Peña, et al., 2007).

## **Osteoporosis**

### *Descripción de la enfermedad*

La patogenia de la osteoporosis no es clara, pero la mayoría de la información apunta a un desequilibrio entre la resorción y formación ósea de modo que la resorción excede a la formación. La pérdida ósea puede variar de acuerdo con la edad, el estado nutricional y la predisposición genética (Porth, 2010).

La desnutrición o una reducción de la absorción intestinal de calcio relacionada con la edad por la activación deficiente de la

vitamina D pueden contribuir al desarrollo de osteoporosis particularmente en ancianos (Porth, 2010).

### *Definición*

Es un trastorno esquelético que se caracteriza por la pérdida de masa ósea y el deterioro de la arquitectura del hueso esponjoso con un aumento ulterior de la fragilidad ósea y la tendencia a las fracturas (Porth, 2010).

### *Prevalencia*

Las fracturas osteoporóticas contribuyen a un deterioro en la calidad de vida, discapacidad, a una mayor mortalidad y un alto costo económico en la atención de la población de personas mayores de 65 años (González, et al., 2009).

La prevalencia real de la osteoporosis es difícil de establecer, ya que es una enfermedad asintomática hasta la aparición de las complicaciones, lo que hace difícil la identificación de las personas que padecen la enfermedad.

En mujeres mexicanas mayores de 45 años se reporta una prevalencia de osteoporosis de 16% y de osteopenia 57%. Tanto en hombres como en mujeres se ha demostrado un exceso de mortalidad hasta los cinco años luego de presentarse fracturas de fémur/cadera (González, et al., 2019; Peña et al., 2007).

### *Vía de la enfermedad*

La patogenia de la enfermedad no es clara, pero se puede creer que se debe a un desequilibrio entre la resorción y la formación ósea de modo que la resorción excede a la formación. Los factores hormonales desarrollan un papel significativo en el desarrollo de la osteoporosis, sobre todo en mujeres posmenopáusicas, debido a la disminución de estrógenos. Esto está vinculado a un

aumento de citosinas como interleucinas y factor de necrosis tumoral que estimulan la producción de precursores de osteoclastos (Porth, 2010).

#### *Nutracéuticos*

La genisteína es un fitoestrógeno con diversas actividades biológicas, entre ellas, resalta que es un potente agente antioxidante *in vivo* e *in vitro*. Tiene un efecto preventivo y terapéutico para el cáncer, síndrome posmenopáusico, osteoporosis y enfermedades cardiovasculares (Mazumber, et al., 2016). Se encuentra en alimentos como la soya.

#### *Vía del nutracéutico*

Genisteína reduce la síntesis de proteína de IL-1B y COX-2 en los condrocitos humanos inducidos por LPS (Leong, et al., 2013).

### 11.4.4 Desnutrición

#### *Descripción de la enfermedad*

La desnutrición en los ancianos está relacionada con múltiples consecuencias que incluyen: alteración en la función muscular, disminución de la masa ósea, disfunción inmunitaria, repercusión en el estado cognitivo, pobre cicatrización, pobre recuperación posterior a una cirugía, incremento del riesgo de institucionalización, mayor estancia hospitalaria, fragilidad, mortalidad y reducción en la calidad de vida.

#### *Definición*

Es la disminución drástica, aguda o crónica en la disponibilidad de nutrimentos, ya sea por ingestión insuficiente, inadecuada

absorción, exceso de pérdidas o la conjunción de dos o más de estos factores (Vásquez, 2011).

### *Prevalencia*

La prevalencia de desnutrición aumenta con la edad, según datos de ENSANUT.

La desnutrición en ancianos varía, dependiendo del método empleado para diagnosticarla. Estudios efectuados en países desarrollados reportan una prevalencia aproximada de 15% en ancianos en comunidad, entre 23 y 62% en pacientes hospitalizados y cerca de 85% o más en ancianos asilados (García, et al., 2012).

### *Vía de la enfermedad*

Las causas de la desnutrición en ancianos son múltiples y pueden clasificarse en: 1) alteraciones de la homeostasis relacionada con la edad, 2) causas no fisiológicas y 3) causas fisiológicas (García, et al., 2012).

### *Nutracéuticos*

El **omega 3** disminuye citocinas proinflamatorias, lo que baja niveles séricos de colesterol, triglicéridos, ejerciendo así, un efecto protector (Bolet, et al., 2009).

Los **probióticos** presentan un efecto beneficioso en diarreas, infecciones del sistema urinario, desórdenes inmunológicos, intolerancias y ciertas alergias (Bolet, et al., 2009).

### *Prescripción*

Conforme avanza la edad, hay una pérdida de masa muscular. Esto se puede deber a distintos factores como la inactividad física, alteraciones fisiológicas, inflamación y disminución de la ingesta proteico-calórica. Citocinas proinflamatorias, como la

IL-6 están implicadas en la pérdida de masa muscular y un aumento progresivo de tejido graso. Para prevenir estas complicaciones se recomiendan 400 gramos semanales de pescado (García, et al., 2012).

#### 11.4.5 Problemas gastrointestinales

##### *Definición*

El adulto mayor presenta diferentes cambios fisiológicos que pueden afectar su alimentación. Desde la cavidad oral hasta el intestino, por lo que suelen presentar problemas gastrointestinales como diarrea, estreñimiento y dolor abdominal.

##### *Prevalencia*

Según datos de ENSANUT 2012, 9.2% de la población general en México eran adultos mayores. El envejecimiento inevitablemente va a ir acompañado de ciertos cambios, tanto anatómicos como fisiológicos, y si a eso se le suma alguna patología de base, su afectación va a ser mayor.

##### *Nutracéuticos*

El **aceite de menta** ha sido evaluado en pacientes con síndrome de intestino corto y se ha encontrado un efecto benéfico para aliviar los síntomas. El supuesto mecanismo de acción es a través de la relajación del músculo liso mediada por el bloqueo de los canales de calcio (Matarese, et al., 2015).

Se ha encontrado que los **polifenoles** modifican el sistema inmunológico y la inflamación, regulando mediadores inflamatorios, inhibiendo factores de transcripción como NFκB y además son prebióticos (Matarese, et al., 2015).

En pacientes con colitis ulcerativa, la ingesta de gel de **aloe vera** por cuatro semanas ha sido más eficiente que el placebo en un estudio aleatorio, doble ciego, controlado. Pese a que la aloe vera ha sido utilizada para úlcera péptica, enfermedad de Crohn y reflujo gastroesofágico, no hay ensayos clínicos que demuestren su eficacia (Matarese, et al., 2015).

Los **prebióticos** son sustancias no digeribles que han demostrado tener un efecto benéfico a la salud porque promueven el crecimiento o actividad bacteriana en el colon cambiando la composición de la flora gastrointestinal, generando cambios en la respuesta inmunitaria. Estudios recientes muestran un efecto benéfico en colitis ulcerativa (Matarese, et al., 2015).

En la literatura se ha descrito una amplia gama de beneficios por consumir ácidos grasos omega 3 (encontrado en **aceite de pescado**). Tiene un potente efecto inmunomodulador, que parece estar mediado a través de la regulación de la síntesis de eicosanoides y mediante un efecto inhibitorio de eicosanoide independiente de las citosinas proinflamatorias que se han observado en cultivos celulares y animales (Matarese, et al., 2015).

#### 11.4.6 Enfermedades mentales

##### **Depresión**

###### *Descripción de la enfermedad*

La depresión se caracteriza como un trastorno afectivo y por las siguientes manifestaciones: estado de ánimo depresivo, anhedonia, autodesvalorización, culpa excesiva, disminución de la concentración, insomnio o hipersomnias, alteraciones en el peso corporal o apetito y pensamientos suicidas (Porth, 2010).

### *Definición*

La depresión es un trastorno caracterizado por un descenso persistente en el ánimo, pensamientos negativos y, en algunos casos, síntomas somáticos (Rozman, 2014).

### *Prevalencia*

La depresión es uno de los trastornos psiquiátricos más comunes en el mundo, por lo que se ha convertido en un problema de salud pública por la magnitud y trascendencia que presenta. Este padecimiento tiene y tendrá un peso cada vez mayor debido al envejecimiento de la población y la transición epidemiológica en nuestro país (Zhang, et al., 2017).

### *Vía de la enfermedad*

El mecanismo preciso de la fisiopatología de la depresión es desconocido, pero múltiples estudios muestran evidencia que sugiere que la inflamación juega un rol importante en esta patología. Un estudio utilizó cerebros postmortem en pacientes con antecedentes de depresión y encontraron una elevada expresión de citoquinas proinflamatorias en la corteza frontal (Zhang, et al., 2017).

### *Nutracéuticos*

El **sulforafano** es un potente antioxidante y antiinflamatorio, se encuentra en vegetales crucíferos como el brócoli, coles de Bruselas y repollo. Estos efectos benéficos son a través de la vía de Nrf2, la cual aumenta la expresión de enzimas antioxidantes. También actúa en TNF-a e IL-10 (Zhang, et al., 2017).

### *Prescripción*

Se recomienda una ingesta dietética del 0.1% durante la adolescencia para prevenir comportamientos depresivos en la adultez (Zhang, et al., 2017).

## **Enfermedad de Alzheimer**

### *Descripción de la enfermedad*

Se caracteriza por un cuadro recurrente de atrofia y destrucción de las neuronas corticales, en especial en los lóbulos parietal y temporal, que compromete tres procesos fundamentales para el mantenimiento integral de las células nerviosas: a) comunicación interneuronal (sinapsis), b) metabolismo y c) reparación. La interrupción de cualquiera de estos procesos implica una disfunción de la actividad celular de las neuronas y acaba por causar muerte (Gordillo-Bastidas, 2015).

### *Definición*

Es un trastorno neurodegenerativo crónico adquirido que implica un deterioro progresivo de las funciones cognitivas y conductuales de la persona, a partir de la pérdida neuronal y sináptica derivada del depósito cerebral de agregados proteínicos insolubles intracelulares, extracelulares o ambos (Gordillo-Bastidas, 2015).

### *Prevalencia*

Su prevalencia tiende a incrementarse con la edad 1% a los 60 años, 20-40% en mayores de 80 años. La existencia de un antecedente familiar de primer grado duplica o triplica el riesgo de sufrir la enfermedad. Menos del 5% son formas tempranas (antes de los 60 años) y se conocen bien, tres genes en los cuales se asientan sus mutaciones etiológicas: el gen APP, el gen PS1 y el gen PS2 (Rozman, 2014).

### *Vía de la enfermedad*

La enfermedad de Alzhéimer se caracteriza por un cuadro de atrofia y destrucción de las neuronas corticales, sobre todo, en los lóbulos parietal y temporal. Cuando el grado de atrofia es

importante, se observa aumento del tamaño de los ventrículos secundarios a la destrucción del tejido encefálico (Porth, 2010; Poligone, et al., 2001).

*Nutracéutico*

Diferentes estudios observacionales han reportado que una alta ingesta de **vitamina D**, proveniente de los alimentos, suplementos o exposición al sol, está asociado con una mejor función cognitiva en adultos mayores, por lo tanto, el consumo de 800 UI de vitamina D al día reduce el riesgo de enfermedad de alzhéimer (Annweiler, et al., 2015).

Los ácidos grasos **omega 3 y 6** participan en diferentes procesos fisiológicos en el cuerpo humano, estos son esenciales, es decir, el cuerpo no los produce por lo que deben de obtenerse por medio de los alimentos o suplementos. Estos ácidos grasos son antiinflamatorios y además ejercen un efecto neuroprotector (Gordillo-Bastidas, 2015).

*Vía del nutracéutico*

**Función de la vitamina D**

1. Eliminación del pedido A-Beta
2. Protección contra neurotoxicidad glutamatérgica
3. Regulación del flujo de calcio
4. Acción anti-inflamatoria
5. Acción antioxidante
6. Regulación de acetiltransferasa de colina
7. Regulación de neurotrofinas

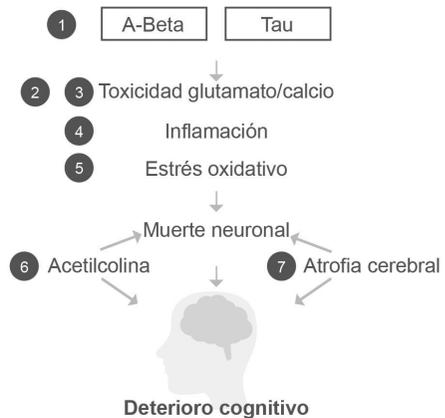


Gráfico 11.5 Funciones de la vitamina D en el deterioro cognitivo

### 11.4.7 Enfermedad de Parkinson

#### Descripción de la enfermedad

La enfermedad de Parkinson se caracteriza por presentar déficits motrices incluyendo temblor en reposo, movimientos lentos, posturas inestables y rigidez, esto a causa del agotamiento de la dopamina estriatal, siendo el resultado de la pérdida progresiva de neuronas dopaminérgicas del mesencéfalo en la sustancia negra pars compacta (Hang, et al.,2016).

#### Definición

Es un trastorno neurodegenerativo que progresa lentamente en la mayoría de las personas. Los síntomas tardan años en manifestarse.

#### Prevalencia

La enfermedad de Parkinson es el trastorno neurológico más recurrente que afecta alrededor de 6 millones de adultos mayores en el mundo. Se espera que en 2030 esta enfermedad afecte a más de 10 millones (Hang, et al., 2016).

#### Vía de la enfermedad

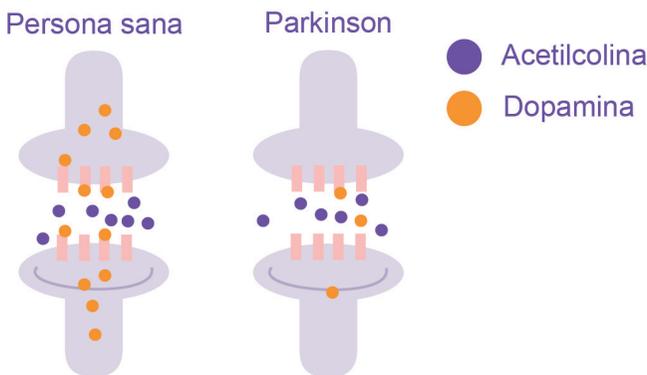


Gráfico 11.6 Fisiopatología de la enfermedad de Parkinson

*Nutracéutico*

El **ginkgo-biloba (Extracto EGb 761)** ha demostrado tener un potente efecto anti-apoptótico, ya que previene la formación de apoptoma y activación de la cascada de apoptosis bloqueando la liberación de citocromo c (Hang, et al., 2016).

La **genisteína** actúa como un inhibidor de la tirocina cinasa que disminuye la activación de la proteína cinasa c.

El **ginseng** (extracto G115) inhibe a NfκB evitando la transcripción de COX-2, iNOS e interleucinas, evitando la apoptosis y, por consecuencia, la neurodegeneración.

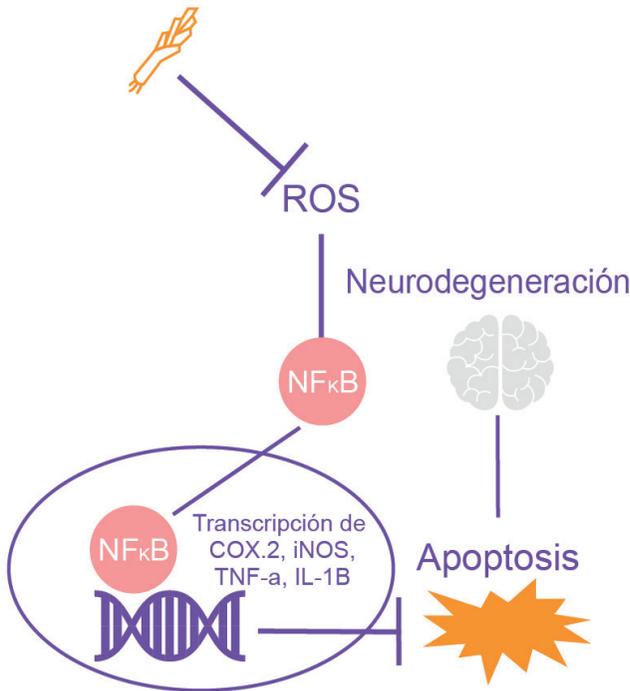


Gráfico 11.7 Vía molecular del extracto de ginseng G115

Enfermedad/ alteración	Nutracéutico	Fuente/Alimen- to/Suplemento	Dosis reco- mendada	Efecto
Cáncer	Curcumina	Curry	100 mg/día	Anticancerígeno Antioxidante
Diabetes mellitus	EGCG	Té verde	488 ml al 1% 3 tazas de té verde	Antioxidante Antiinflamatorio Antiproliferativo Antiangiogénesis Proapoptótico
Osteoartritis	Prodelfinidina	Granada	100 g	Antioxidante Antiinflamatorio
Osteoporosis	Genistéina	Soya, tofu	1 porción al día	Antioxidante Antiapoptótico
Desnutrición	Omega 3	Salmón, sardina, atún y pescado	60 g/día	Antiarrítmico Antiplaquetario Antiinflamatorio
Enfermedades gastrointesti- nales	Aceite de menta	Aceite de menta	NE	Antiespasmódico
Enfermedad de Parkinson	Ginseng	Planta, presen- tación en té, polvo y cápsulas	400 mg	Efecto neuropro- tector
Depresión	Sulforafano	Brócoli, germi- nado de brócoli	100 g	Antidepresivo Anticancerígeno
Enfermedad de Alzheimer	Vitamina D	Exposición al sol, pescado, aceite de hígado de pescado	800 UI	Anticancerígeno, antiproliferativa, efecto neuroprotector

*Tabla 11.10* Resumen de enfermedades

## Referencias

- Agins, A. (2011). *Drug-Supplement interactions*. Chicago: Academy of nutrition and dietetics.
- Aigner T, Haag J, Martin J, Buckwalter J. (2007). Osteoarthritis: aging of matrix and cells going for a remedy. *Curr Drug Targets*. 8:325-331.
- Annweiler, C. Dursun, E., Féron, F., et al. (2015). Vitamin D and cognition in older adults: updated international recommendations. *Journal of internal medicine*. doi:10.1111/joim.12279
- Barja, G. (2002). Endogenous oxidative stress: relationship to aging, longevity and caloric restriction. *Ageing research reviews*, 1(3), 397-411.
- Bassi, P., & Sacco, E. (2009). Cancer and aging: The molecular pathways. In *Urologic Oncology: Seminars and Original Investigations* (Vol. 27, No. 6, pp. 620-627). Elsevier.
- Beekman, M., Blanché, H., Perola, M., Hervonen, A., Bezrukov, V., Sikora, E., ... & Rea, I. M. (2013). Genome-wide linkage analysis for human longevity: Genetics of Healthy Aging Study. *Aging cell*, 12(2), 184-193.
- Bhattacharyya, A., Chattopadhyay, R., Mitra, S., & Crowe, S. E. (2014). Oxidative stress: an essential factor in the pathogenesis of gastrointestinal mucosal diseases. *Physiological reviews*, 94(2), 329-354.
- Blackburn, E. H. (1991). Structure and function of telomeres. *Nature*, 350(6319), 569-573.
- Bloom, D. E. (2011). 7 billion and counting. *Science*, 333(6042), 562-569.

- Bolet, M., Socarrás, M. (2009). La alimentación y nutrición de las personas mayores de 60 años. *Rev haban cienc méd*, vol. 8, n.1.
- Brunetti, C., Di Ferdinando, M., Fini, A., Pollastri, S., & Tattini, M. (2013). Flavonoids as antioxidants and developmental regulators: relative significance in plants and humans. *International journal of molecular sciences*, 14(2), 3540-3555.
- Burzynski, S. R. (2005). Aging: gene silencing or gene activation? *Medical hypotheses*, 64(1), 201-208.
- Cao M, Westerhausen L, Niyibiz C, et al. (1997). Nitric oxide inhibits the synthesis of type II collagen. *Biochem J* 324:305.
- Chen, J., Astle, C. M., & Harrison, D. E. (2003). Hematopoietic senescence is postponed and hematopoietic stem cell function is enhanced by dietary restriction. *Experimental hematology*, 31(11), 1097-1103.
- Chondrogianni, N., Stratford, F. L., Trougakos, I. P., Friguet, B., Rivett, A. J., & Gonos, E. S. (2003). Central role of the proteasome in senescence and survival of human fibroblasts induction of a senescence-like phenotype upon its inhibition and resistance to stress upon its activation. *Journal of Biological Chemistry*, 278(30), 28026-28037.
- Cohen, H. Y., Miller, C., Bitterman, K. J., Wall, N. R., Hekking, B., Kessler, B., ... & Sinclair, D. A. (2004). Calorie restriction promotes mammalian cell survival by inducing the SIRT1 deacetylase. *Science*, 305(5682), 390-392.

- Counter, C. M., Avilion, A. A., LeFeuvre, C. E., Stewart, N. G., Greider, C. W., Harley, C. B., & Bacchetti, S. (1992). Telomere shortening associated with chromosome instability is arrested in immortal cells which express telomerase activity. *The EMBO journal*, 11(5), 1921.
- Cui, H., Kong, Y., & Zhang, H. (2011). Oxidative stress, mitochondrial dysfunction, and aging. *Journal of signal transduction*, 2012.
- Das, K., & Saha, S. (2014). Hypoxia, Lead Toxicities and Oxidative Stress: Cell Signaling, Molecular Interactions and Antioxidant (Vitamin C) Defense. *Current Signal Transduction Therapy*, 9(3), 113-122.
- De Boer, J., Andressoo, J. O., de Wit, J., Huijmans, J., Beems, R. B., van Steeg, H., ... & Meradji, M. (2002). Premature aging in mice deficient in DNA repair and transcription. *Science*, 296(5571), 1276-1279.
- Egger, G., Liang, G., Aparicio, A., & Jones, P. A. (2004). Epigenetics in human disease and prospects for epigenetic therapy. *Nature*, 429(6990), 457-463.
- Fiedor, J., & Burda, K. (2014). Potential role of carotenoids as antioxidants in human health and disease. *Nutrients*, 6(2), 466-488.
- Ford, A., Talley, N., Spiegel, B., et al. (2008). Effect of fibre, antispasmodics, and peppermint oil in the treatment of irritable bowel syndrome: systematic review and meta-analysis. *BMJ* ;337:a2313. doi:10.1136/bmj. a2313
- Fuso, A. (2013). The Golden age of DNA methylation in neurodegenerative diseases. *Clin Chem Lab Med*; 51(3): 523-534; doi: 10.1515/cclm-2012-0618

- García, T., Villalobos, J. Malnutrición en el anciano. Parte 1: desnutrición, el viejo enemigo. *Med Int Mex*; 28(1):57-64.
- González, L., Vásquez, G., Molina F.(2009). Epidemiología de la osteoporosis. *Revista Colombiana de Reumatología*. Vol.16, No.1, pp.61-67.
- Gordillo-Bastidas, D., Gordillo-Bastidas, E., (2015). *Nutrición molecular*. Ciudad de México: McGrawHill.
- Gravina, S., & Vijg, J. (2010). Epigenetic factors in aging and longevity. *Pflügers Archiv-European Journal of Physiology*, 459(2), 247-258.
- Hang, L., Basil, A., Lim, K. (2016). Nutraceuticals in Parkinson's disease. *Neuromol Med*.18:306-321. doi 10.1007/s12017-016-8398-6
- Holzapfel, N. P., Holzapfel, B. M., Champ, S., Feldthusen, J., Clements, J., & Hutmacher, D. W. (2013). The potential role of lycopene for the prevention and therapy of prostate cancer: from molecular mechanisms to clinical evidence. *International journal of molecular sciences*, 14(7), 14620-14646.
- Huffman, K. E., Levene, S. D., Tesmer, V. M., Shay, J. W., & Wright, W. E. (2000). Telomere shortening is proportional to the size of the G-rich telomeric-3'-overhang. *Journal of Biological Chemistry*, 275(26), 19719-19722.
- Kapadia, R., Yi, J.-H., & Vemuganti, R. (2008). Mechanisms of anti-inflammatory and neuroprotective actions of PPAR-gamma agonists. *Frontiers in Bioscience: A Journal and Virtual Library*, 13, 1813-1826.
- Kaur, N., Chugh, V., y Gupta, A. K. (2014). Essential Fatty Acids as Functional Components of Foods- A Review. *Journal of Food Science and Technology*, 51(10), 2289-2303.

- Khoo, K. H., Verma, C. S., & Lane, D. P. (2014). Drugging the p53 pathway: understanding the route to clinical efficacy. *Nature reviews Drug discovery*, 13(3), 217-236.
- Kim, J. H., Na, H. J., Kim, C. K., Kim, J. Y., Ha, K. S., Lee, H., ... & Kim, Y. M. (2008). The non-provitamin A carotenoid, lutein, inhibits NF- $\kappa$ B-dependent gene expression through redox-based regulation of the phosphatidylinositol 3-kinase/PTEN/Akt and NF- $\kappa$ B-inducing kinase pathways: role of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> in NF- $\kappa$ B activation. *Free Radical Biology and Medicine*, 45(6), 885-896.
- Kujoth, G. C., Hiona, A., Pugh, T. D., Someya, S., Panzer, K., Wohlgemuth, S. E., ... & Morrow, J. D. (2005). Mitochondrial DNA mutations, oxidative stress, and apoptosis in mammalian aging. *Science*, 309(5733), 481-484.
- Kulkarni, S. S., & Cantó, C. (2015). The molecular targets of resveratrol. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease*, 1852(6), 1114-1123.
- Labunskyy, V. M., Hatfield, D. L., & Gladyshev, V. N. (2014). Selenoproteins: molecular pathways and physiological roles. *Physiological reviews*, 94(3), 739-777.
- Lane, M. A., Ingram, D. K., & Roth, G. S. (2006). The serious search for an antiaging pill. *Scientific American*, 16, 62-67.
- Leong, D., Choudhury, M., Hirsh, D., et al. (2013). Nutraceuticals: potential for chondroprotection and molecular targeting of osteoarthritis. *Int.J.Mol.Sci.*2013, 14, 23063-23085. doi: 10.3390/ijms141123063

- Levine, A. J., Feng, Z., Mak, T. W., You, H., & Jin, S. (2006). Coordination and communication between the p53 and IGF-1–AKT–TOR signal transduction pathways. *Genes & development*, 20(3), 267-275.
- Li, Y., Daniel, M., & Tollefsbol, T. O. (2011). Epigenetic regulation of caloric restriction in aging. *BMC medicine*, 9(1), 1.
- Liao, S., Xia, J., Chen, Z., Zhang, S., Ahmad, A., Miele, L., ... & Wang, Z. (2011). Inhibitory effect of curcumin on oral carcinoma CAL-27 cells via suppression of Notch-1 and NF- $\kappa$ B signaling pathways. *Journal of Cellular Biochemistry*, 112(4), 1055-1065.
- Lin, H. Y., Huang, B. R., Yeh, W. L., Lee, C. H., Huang, S. S., Lai, C. H., ... & Lu, D. Y. (2014). Antineuroinflammatory effects of lycopene via activation of adenosine monophosphate-activated protein kinase- $\alpha$ 1/heme oxygenase-1 pathways. *Neurobiology of aging*, 35(1), 191-202.
- Loeb, L. A., Wallace, D. C., & Martin, G. M. (2005). The mitochondrial theory of aging and its relationship to reactive oxygen species damage and somatic mtDNA mutations. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(52), 18769-18770.
- Matarese, L., Mullin, G., Raymond, J. (2015). *Gastrointestinal nutrition*. Chicago: Academy of nutrition and dietetics.
- Mazumder, R., Hongsprabhas, P. (2016). Genistein as antioxidant and antibrowning agents in in vivo and in vitro: a review. *Biomed Pharmacother* 82:379-92. doi: 10.1016/j.biopha.2016.05.023

- Mazzanti, G., Di Giacomo, S. (2016). Curcumin and resveratrol in the management of cognitive disorders: what is the clinical evidence. *Molecules*, 21,1243. doi:10.3390/molecules21091243
- McCay, C., Crowell, M. F., & Maynard, L. A. (1935). The effect of retarded growth upon the length of life span and upon the ultimate body size. *J nutr*, 10(1), 63-79.
- Meng, S., Cao, J., Feng, Q., Peng, J., & Hu, Y. (2013). Roles of chlorogenic acid on regulating glucose and lipids metabolism: a review. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2013.
- Moskovitz, J., Bar-Noy, S., Williams, W. M., Requena, J., Berlett, B. S., & Stadtman, E. R. (2001). Methionine sulfoxide reductase (MsrA) is a regulator of antioxidant defense and lifespan in mammals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(23), 12920-12925.
- Mozzafarian, D y Wu JH. (2011). Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease: effects on risk factors, molecular pathways, and clinical events. *Journal of the American College of Cardiology* 58(20), 2047-67.
- Nakagawa, S., Gemmell, N. J., & Burke, T. (2004). Measuring vertebrate telomeres: applications and limitations. *Molecular Ecology*, 13(9), 2523-2533.
- National Cancer Institute. (2015). Cancer Statistics. Recuperado de <https://www.cancer.gov/about-cancer/understanding/statistics>
- National Cancer Institute. (2015). What is cancer. Recuperado de <https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/cancer>

- Organización Mundial de la Salud. (2017). Diabetes . Recuperado de [https://www.who.int/topics/diabetes\\_mellitus/es/](https://www.who.int/topics/diabetes_mellitus/es/)
- Osborne, T. B., Mendel, L. B., & Ferry, E. L. (1917). The effect of retardation of growth upon the breeding period and duration of life of rats. *Science*, 45(1160), 294-295.
- Peña, A., Fernández-López, J. (2007). Prevalencia y factores de riesgo de la osteoartritis. *Reumatol clin.* Supl 3:S6-12.
- Poligone, B., Baldwin, A. (2001). Positive and negative regulation of NF-kB by COX-2. *JBC Papers in press*. doi:10.1074/jbc.M106599200
- Porth, C. (2010). *Fisiopatología: salud-enfermedad: un enfoque conceptual*. 7ª edición. Editorial medica Panamericana.
- Rahmani, A., Al shabrimi, F., Alleailem, K., et al., (2015). Implications of Green tea and its constituents in the prevention of cancer via modulation of cell signalling pathway. *BioMed Research International*. Volume 2015, Article ID 925640 12 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2015/925640>
- Rao, C. V. (2007). Regulation of COX and LOX by curcumin. En *The Molecular Targets and Therapeutic Uses of Curcumin in Health and Disease* (pp. 213-226). Springer US.
- Roobrouck, V. D., Ulloa-Montoya, F., & Verfaillie, C. M. (2008). Self-renewal and differentiation capacity of young and aged stem cells. *Experimental cell research*, 314(9), 1937-1944.
- Rozman, C., (2014). *Compendio de medicina interna*. Barcelona: Elsevier.

- Ruan, H., Tang, X. D., Chen, M. L., Joiner, M. A., Sun, G., Brot, N., ... & Hoshi, T. (2002). High-quality life extension by the enzyme peptide methionine sulfoxide reductase. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(5), 2748-2753.
- Ruifeng, G., Yunhe, F., Zhengkai, W., Yimeng, L., Minjun, Y., Xiaojing, S., ... & Naisheng, Z. (2014). Chlorogenic acid attenuates lipopolysaccharide-induced mice mastitis by suppressing.
- Scrable, H., & Ashrafzadeh-Kian, S. (2013). Stem Cells and Aging. En *Stem Cells Handbook* (pp. 363-373). Springer New York.
- Singh, K. K. (2006). Mitochondria damage checkpoint, aging, and cancer. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1067(1), 182-190.
- Spindler, S. R. (2006). Use of microarray biomarkers to identify longevity therapeutics. *Aging cell*, 5(1), 39-50.
- Stefanska, B., Karlic, H., Fabianowska-Majewska, K., et al. (2012). Epigenetic mechanisms in anti-cancer actions of bioactive food components-the implications in cancer prevention. *British Journal of pharmacology* 167 279-297.
- Sung, B., Prasad, S., Yadav, V., et al., (2012) Cancer cell signaling pathways targeted by spice-derived nutraceuticals. *Nutr Cancer*; 64(2):173-197. doi:10.1080/01635581.2012.630551
- Tyner, S. D., Venkatachalam, S., Choi, J., Jones, S., Ghebranious, N., Igelmann, H., ... & Park, S. H. (2002). p53 mutant mice that display early ageing-associated phenotypes. *Nature*, 415(6867), 45-53.

- Wilken, R., Veena, M. S., Wang, M. B., & Srivatsan, E. S. (2011). Curcumin: A review of anti-cancer properties and therapeutic activity in head and neck squamous cell carcinoma. *Molecular cancer*, 10(1), 1.
- Xu XH, Zheng XL y Tang CK. (2015). Nuclear Factor Kappa B Activation as a Pathological Mechanism of Lipid Metabolism and Atherosclerosis. *Advances in Clinical Chemistry*, 70, 1-30.
- Yang, G. Z., Wang, Z. J., Bai, F., Qin, X. J., Cao, J., Lv, J. Y., & Zhang, M. S. (2015). Epigallocatechin-3-gallate protects HUVECs from PM2.5-induced oxidative stress injury by activating critical antioxidant pathways. *Molecules*, 20(4), 6626-6639.
- Yuan, H., Kaneko, T., & Matsuo, M. (1995). Relevance of oxidative stress to the limited replicative capacity of cultured human diploid cells: the limit of cumulative population doublings increases under low concentrations of oxygen and decreases in response to aminotriazole. *Mechanisms of ageing and development*, 81(2), 159-168.
- Zhang, J., Dong, C., Yang, C. (2017). Prophylactic effects of sulforaphane on depression-like behavior and dendritic changes in mice after inflammation. *Journal of Nutritional Biochemistry* (39) 134-144.
- Zhao, X., Gonzales, N., & Aronowski, J. (2015). Pleiotropic role of PPAR $\gamma$  in Intracerebral Hemorrhage: An Intricate System involving Nrf2, RXR and NF- $\kappa$ B. *CNS Neuroscience & Therapeutics*, 21(4), 357-366.





## Capítulo 12. Aspectos éticos de la nutrición en el adulto mayor

**Dr. José Carlos Vázquez Parra y  
Dr. Fernando Rene Pérez Romero**

Según las Naciones Unidas (ONU, 2017), la mayoría de los países del mundo están presentando un claro aumento en el número y proporción de adultos mayores, lo cual podría convertirse en una de las transformaciones sociales más significativas del siglo XXI.

Con base en el informe *World Population Prospects* (UN, 2015), del año 2000 al 2015 hubo un aumento de casi 300 millones de personas de 60 años o más, de 607 millones a 901 millones, lo cual se prevé pudiera seguir esta tendencia en los próximos 15 años, en que se podría alcanzar la cifra de 1,400 millones. Para el 2050 este dato podría duplicarse, acercándose a los 2,100 millones.

Sin embargo, no en todos los países este aumento se da en la misma proporción, ya que se calcula que dos terceras partes de los adultos mayores viven en regiones en vías de desarrollo, creciendo de una manera más acelerada que en zonas desarrolladas. Esta situación va a obligar a que todos los sectores de la sociedad tengan una clara reestructura y evolución, considerando entre estos al mercado laboral y financiero, la demanda de bienes y servicios, la estructura familiar y por supuesto, la atención médica y todas sus implicaciones.

Es importante considerar que estos aspectos tienden a relacionarse en un punto en común, buscar contribuir o resolver un problema social o humano, o favorecer al bienestar y la vida buena de un grupo poblacional, que en este caso son los adultos mayores. Por consiguiente, sea cual sea el sector que se reestruc-

ture, este debe considerar al ser humano al que se presta el servicio, respetando sus derechos, su individualidad, su capacidad de tomar decisiones y su dignidad como ente de razón.

Así, el presente capítulo tiene por objetivo hacer una aproximación, desde la ética, a los nuevos desafíos que significa la atención médica de los adultos mayores, tomando como punto de referencia, la atención nutricia, como elemento sustancial del desarrollo humano. Para llegar a este punto, será necesario comprender el porqué de la obligación del médico a responder por la salud de su paciente, viendo más allá de una simple propuesta de deontología médica, sino más bien, desde la legitimidad del vínculo que se crea entre el médico y su paciente, así como de la exigencia ética de ver por este, su salud, su bienestar y su calidad y proyecto de vida. Como conclusión, se busca explicar por qué la nutrición del adulto mayor debe ser vista como cualquier otro tratamiento médico, en el que existiendo o no la autonomía del paciente, es obligación del personal de servicios de salud respetarlo, tomando como parámetro de medida la beneficencia en todas las decisiones, sea el individuo partícipe o no de las mismas.

### 12.1 La ética y su relación con el vínculo entre el yo y los otros

**E**mmanuel Lévinas, es, sin duda, uno de los mayores exponentes de la necesidad filosófica de poner atención en las personas que nos rodean y la relación que tenemos con estas, buscando dar al otro el lugar prioritario en toda relación consigo mismos (Lévinas, 2006). Es común encontrar que las propuestas teóricas de Lévinas se ligan con planteamientos como los de Martín Buber o de Franz Rosenzweig, ya que todos ellos

retoman la importancia del sujeto por encima del saber. Según Patiño (2010), tales filósofos pueden ser incluso llamados filósofos del diálogo, haciendo alusión al sentido de que, desde su perspectiva, el entendimiento del logos se hace en razón de dos, es decir, en razón de una relación con el otro.

Algo importante a señalar en esta propuesta, es la relación asimétrica que debe darse entre el yo y los otros, ya que en *Totalidad e Infinito* (2006), Lévinas plantea que cada individuo tiene la responsabilidad de ver por el bien del otro, pues no existe una imposibilidad moral de exigirle lo que tiende a exigirse a sí mismo. Esta visión humanista termina con una conclusión toral para la visión levinasiana: el ser hombre significa ser para otro y preocuparse por el otro, así como por su propiedad, sus intereses, su dignidad y su bienestar en general.

Por consiguiente, si algo caracteriza al ser humano será su inevitable necesidad de relacionarse con los otros, lo cual, lo lleva a extender lazos que le permitan reconocer a las personas que le rodean y a su vez, interactuar con las mismas. Según Yepes (1997), la manera en que el ser humano, en su interioridad, se relaciona con los otros es por medio del diálogo y del acto. Por ende, una parte de nuestra condición humana tiene aunada la necesidad de tomar decisiones, las cuales deben apegarse a lo que Sócrates señalaba como “el vivir bien” o Aristóteles (2006) conocía como “la vida virtuosa”, en donde se consiguiera un equilibrio entre nuestros deseos, y las necesidades y exigencias de los otros.

Algo que no puede pasarse por alto al hablar de acciones, es que sean actos simples o dilemas sumamente complejos, el ser humano resulta responsable de todas las decisiones que toma, es decir, se encuentra obligado a responder de sus conductas, dando cuenta de sus acciones y todas sus consecuencias. De esta manera, Traslosheros y García (2012) señalan que toda decisión implica,

se quiera o no, un discernimiento y una reflexión, ubicándola en el marco de lo bueno o lo malo.

Así, es inevitable que el ser humano deba juzgar los actos que le permiten relacionarse, ya que la necesidad de conservar un equilibrio entre la relación del yo y los otros, lo obliga a reconocer parámetros por medio de los cuales hace una valoración de su comportamiento. Moralmente hablando, el ser humano debe evaluar su comportamiento tomando en consideración las normas, valores y tradiciones de su entorno, tomando en cuenta que estos puntos de medida corresponden únicamente al lugar, tiempo o grupo en el que se encuentra y actúa. De una manera mucho más amplia, el juicio ético le permite tener una visión universal de lo correcto o incorrecto de su comportamiento, ya que, en este caso, la estimación de su actuar se hace conforme a principios de carácter absoluto, como lo son la equidad, la justicia, la dignidad, la solidaridad, entre otros.

La anterior separación es la que lleva a que la deontología profesional tienda a ser de carácter plenamente ético, ya que cuando el comportamiento de un individuo debe responder a una visión universal, la moral no consigue ser un parámetro de medición confiable. La dependencia contextual de los juicios morales afecta su validez, ya que, así como cambia el espacio o el tiempo, será inevitable que se modifique la moralidad o inmoralidad de las decisiones, los actos y sus consecuencias. Esto es algo que el carácter universal de la ética evita.

Por consiguiente, el ser humano, como ser relacional, requiere de la ética para poder evaluar las decisiones que toma en su dinámica y vinculación con los otros, ya que sea una relación personal o profesional, no puede desconocer la exigencia a las demandas de equilibrio que le obligan a ver por el otro, no solo como lo hace por sí mismo, sino incluso más allá de sus propias

necesidades. De esta manera, la ética se vuelve en una parte determinante de la relación profesional entre el yo y el otro, incluida la que se da entre los médicos y sus pacientes.

## 12.2 Aproximación histórica a la ética médica

Desde antes del siglo XIX, en que Jeremy Bentham publicara su ensayo sobre “la nomenclatura y la clasificación de las principales ramas del arte y la ciencia” y definiera la noción de deontología, la ética médica ya era concebida como la rama de la ciencia que concernía no únicamente el arte de curar a los enfermos, sino también, a plantear las reglas de conducta elementales para mediar la relación armónica entre médicos y pacientes (Canto-Sperber, 2001).

Desde el inicio de la humanidad, existen vestigios que muestran que la salud tenía una clara relación con el bienestar y la preocupación por el sufrimiento del otro, y, por ende, el médico y su comportamiento resultaban ser un tema fundamental para el desarrollo social de una cultura. Esqueletos prehistóricos son ejemplo de ciertos procedimientos de “especialistas” que ponían su conocimiento “médico” al servicio de otros individuos con malestar (Brunswic & Pierson, 1995). *En el Código de Hammurabi* (2000 años a.C.), se regulaban sanciones físicas y pecuniarias hacia médicos que en su práctica tuvieran un resultado imperfecto o malo (Engelhardt T. , 1986). Platón en *La Republica* (2008), señalaba las razones por las que un médico podía abstenerse de atender a alguien, e incluso, planteaba reflexiones en torno a situaciones de eutanasia y eugenesia.

Durante la Edad Media, la supremacía eclesiástica llega a cuestionar en gran medida la moral médica, ya que condicionaba gran parte de los servicios de salud a las características religiosas

de los enfermos. Aunque el médico tenía deberes respecto a la comunidad, salvo casos de epidemia, la base de su comportamiento seguía estando regida por la caridad cristiana, no admitiendo en los hospitales a aquellos que fueran moralmente cuestionables, ya que la salud del alma antecedió a la del cuerpo, y solo los buenos cristianos merecían ser cuidados (Engelhardt T. , 2009).

Fue hasta el siglo XIX en que se gestó una moral civil que regulara los actos médicos, en el que el prestador de servicios de salud debía comprobar tener ciertas cualidades morales que garantizaran su ejercicio prudente y sensible, haciendo buen uso de su conocimiento y autoridad. En esta misma época, la noción de medicina legal se amplía, incluyendo todas las relaciones entre el médico y la legislación, las medidas de higiene y su participación en el combate de malestares de salud pública (Freidson, 1984).

En 1940, se crea en Francia la primera Orden Nacional, mismas que incluía el Reglamento de Administración Pública, el cual señalaba lo esencial de las prácticas profesionales de los médicos, tanto entre sí como con sus pacientes. En 1955 se crea el primer *Código Deontológico* que regulaba la práctica médica basada en tres deberes: respecto a los enfermos, respecto a la medicina social y respecto a los colegas (Engelhardt T. , 1995).

Dentro de estos códigos, suele hacerse referencia a los principios éticos que determinan la relación entre el médico y el paciente (García de Lorenzo, 2007) , mismos que permiten establecer una medida terapéutica éticamente correcta. Los cuatro principios básicos de la ética médica son (Macfie & McNaught, 2015; Zorowitz, 2014):

- Autonomía: se refiere a la autodeterminación para escoger o rechazar un tratamiento médico después de una información adecuada. Debe tenerse en cuenta que no se

quiere decir que el paciente puede escoger o desear cada vez que le plazca.

- **Beneficencia:** se refiere a que un tratamiento será benéfico para el paciente y por el mejor interés de los beneficios sobre los riesgos.
- **No maleficencia:** se refiere a la minimización de los posibles efectos lesivos resultantes del tratamiento o intervención clínica.
- **Justicia:** es la atención de forma equitativa para todos los pacientes.

Aunque cada una de las asociaciones o gremios de profesionistas de la salud generen sus propios códigos, la mayoría de las metas u objetivos que se siguen son los mismos: que el médico sea un profesional responsable y preocupado por el bienestar de sus pacientes. Sin embargo, lo que ahora se ha convertido en tema de discusión, es el reflexionar en torno a qué se debe entender por la procuración de la salud, ya que existen propuestas que únicamente se enfocan en la recuperación cuando hay una enfermedad presente, mientras que, por otro lado, se propone que la salud debe ir mayormente vinculada con el bienestar, mismo que va más allá del malestar, enfocándose primordialmente en gestionar una mejora en la calidad de vida.

### 12.3 La calidad de vida como parámetro de la relación ética del médico y el paciente adulto mayor

**A** finales de 1996, el Hasting Center describe que por salud se debe entender una noción mucho más amplia que únicamente lo relacionado con las enfermedades, sino que también

debe comprender la experiencia de bienestar e integridad del cuerpo y la mente, dando la posibilidad a las personas de que puedan perseguir sus metas vitales, funcionando adecuadamente en un contexto social y laboral habitual (The-Hastings-Center, 1996). Esto es complementario a lo que la Organización Mundial de la Salud señaló en 1947, cuando puso énfasis en que la salud debe buscar no solo el bienestar físico, sino también la estabilidad mental y el desarrollo social del individuo (Cortina, Martínez, & Siurana, 2005).

De esta forma, el médico amplía sus prioridades a no únicamente la prevención y tratamiento de las enfermedades y lesiones, sino también a la promoción y mantenimiento de la salud por medio del fomento de hábitos de conducta adecuados para el mejoramiento de la calidad de vida de sus pacientes, velando por ellos más allá de su enfermedad. La calidad de vida se define como un estado de bienestar físico, social, emocional, intelectual y ocupacional que le permite al individuo satisfacer sus necesidades y relacionarse adecuadamente con su entorno (Maldonado, 2000). Esta noción es la que ha motivado a que la mayoría de los académicos conciban la necesidad de una valoración subjetiva de lo que para cada individuo es la calidad de vida, ya que es necesario conocer y evaluar los requerimientos propios de cada momento de la vida para tener una visión objetiva de lo que se tiene como objetivo al procurar el bienestar (Rubio, Rivera, Borges, & González, 2015). La exigencia ética del médico es responder de manera responsable a las prioridades del otro, tomando en cuenta las que le corresponden según sus características, necesidades e incluso etapa de vida, ya que no son iguales los requerimientos de un paciente masculino que de una paciente femenina, o de un niño o adolescente que de un adulto mayor.

La calidad de vida del adulto mayor incluye aspectos que no solo ven por su envejecimiento cronológico, sino también por la

afectación que llega a tener su funcionalidad a causa de la disminución de las capacidades físicas, psíquicas y sociales con las que realizaba sus actividades diarias (Bayarre, 2009). Tomando en cuenta de que una de las mayores pretensiones del adulto mayor es poder continuar viviendo en su comunidad con la mayor cotidianidad posible (Maldonado, 2000), la calidad de vida que se pueda procurar resulta ser un tema de mayor importancia en la relación con su médico.

Hoy en día, gran parte de la intensión de los médicos en cuanto a su trato con el adulto mayor es conseguir una longevidad satisfactoria, tratando de llevar a cabo acciones que ayuden a retardar la aparición de dificultades que frecuentemente comienzan a manifestarse después de los 60 años (González, Fajardo, Fajardo, & Nápoles, 2012). Sin embargo, la ética médica debe ser especialmente humanizante en esta etapa de la vida, ya que el profesionista de la salud debe analizar cada una de sus decisiones hacia el paciente, respetando los límites que este ponga según su apreciación de calidad de vida. Esto resulta ser un punto cardinal en relación con el trato al adulto mayor, ya que el médico requiere procurar su bienestar, respetando a su vez la autonomía y capacidad de decisión del paciente.

## 12.4 El bienestar y los derechos del adulto mayor

La prolongación de la vida parece ser un resultado satisfactorio y un logro de toda la investigación médica que se ha venido realizando en los últimos años, sin embargo, la ampliación del periodo de envejecimiento que trae emparejado, lleva a la necesidad de establecer nuevas condiciones que deberán tomarse en cuenta al hablar de la salud y el bienestar del adulto mayor. Ya no es factible percibir a la vejez simplemente como la etapa terminal

de la vida, ya que este ciclo parece ser cada vez más alargado y no puede enfocarse únicamente a esperar la inevitable muerte. El reto de la sociedad, incluidos los servicios de salud, será considerar al envejecimiento como una etapa más del proceso de vida, que incluye sus propias problemáticas, las cuales deben superarse para brindar mejores condiciones de vida a aquellos que se encuentren en la misma.

De acuerdo a Rivero y Paredes (2006), el manejo médico del adulto mayor tiene una clara relación con la vulnerabilidad que llega a tenerse en esta etapa de la vida, lo que obliga a que la relación se dé con ciertas particularidades. Uno de los puntos más relevantes es el respeto que todo médico debe tener a los derechos que protegen las necesidades propias de su edad, al considerarse que la vejez tiene aparejada cierto grado de fragilidad que puede dar cabida a situaciones de discriminación o abuso por parte de la sociedad.

En un decreto pronunciado por el expresidente de México, Vicente Fox Quesada, se establecen los derechos que todo adulto mayor en México debe tener, los cuales son protegidos y respetados por el Estado y la sociedad. A continuación, se enuncian aquellos que se han considerado como los más relevantes para este texto (Cámara-Diputados, 2002) :

Todo adulto mayor tiene derecho a:

- 1) La integridad, dignidad y preferencia:
  - a) A una vida con calidad. Es obligación de las Instituciones Públicas, de la comunidad, de la familia y la sociedad, garantizarles el acceso a los programas que tengan por objeto posibilitar el ejercicio de este derecho.

- b)** Al disfrute pleno, sin discriminación ni distinción alguna, de los derechos que esta y otras leyes consagran.
  - c)** A una vida libre sin violencia.
  - d)** Al respeto a su integridad física, psicoemocional y sexual.
  - e)** A la protección contra toda forma de explotación.
  - f)** A recibir protección por parte de la comunidad, la familia y la sociedad, así como de las instituciones federales, estatales y municipales.
  - g)** A vivir en entornos seguros, dignos y decorosos, que cumplan con sus necesidades y requerimientos y en donde ejerzan libremente sus derechos.
- 2)** De la certeza jurídica:
- a)** A recibir un trato digno y apropiado en cualquier procedimiento judicial que los involucre, ya sea en calidad de agraviados, indiciados o sentenciados.
  - b)** A recibir el apoyo de las instituciones federales, estatales y municipales en el ejercicio y respeto de sus derechos.
  - c)** A recibir asesoría jurídica en forma gratuita en los procedimientos administrativos o judiciales en que sea parte y contar con un representante legal cuando lo considere necesario.
  - d)** En los procedimientos que señala el párrafo anterior, se deberá tener atención preferente en la protección de su patrimonio personal y familiar y cuando sea el caso, testar sin presiones ni violencia.

- 3) De la salud, la alimentación y la familia:
- a) A tener acceso a los satisfactores necesarios, considerando alimentos, bienes, servicios y condiciones humanas o materiales para su atención integral.
  - b) A tener acceso preferente a los servicios de salud, de conformidad con el párrafo tercero del artículo 4o. Constitucional y en los términos que señala el artículo 18 de esta ley, con el objeto de que gocen cabalmente del derecho a su sexualidad, bienestar físico, mental y psicoemocional.
  - c) A recibir orientación y capacitación en materia de salud, nutrición e higiene, así como a todo aquello que favorezca su cuidado personal.

De manera complementaria a esta normatividad, la ética plantea la necesidad de dar un nuevo sentido a la atención médica enfocada en el adulto mayor, mismo que deba respetar la dignidad de estos en todo momento. La ética médica debe considerar a los adultos mayores como agentes morales libres y autónomos hasta cuando las condiciones se los permitan, promoviendo condiciones adecuadas para su atención y evitando cualquier actuar maleficiente que vulnere sus derechos o su condición de igualdad frente al resto de los grupos sociales. En todo momento, el actuar del médico debe brindar al adulto mayor condiciones que le reconozcan como persona por encima de cualquier circunstancia, enfatizando su dignidad y los derechos que le corresponden a todo ser humano. Además, el adulto mayor debe ser siempre visto como un fin en sí mismo y nunca como un medio, evitando el que se le considere únicamente como un objeto que no participa de su entorno o las decisiones que le competen (Benavides, 2009).

Algunos de los problemas éticos más frecuentes que suelen presentarse en torno al adulto mayor son aquellos en los que se producen diferencias entre el individuo y sus familiares, debiendo el médico velar por su dignidad en todo momento. Cuestiones como la pérdida de autonomía y total dependencia, la incapacidad de brindar su consentimiento, los cuidados paliativos previos a la muerte e incluso, la muerte digna, constituye un reto para la ética médica, ya que ponen en manos del profesionista de la salud valores fundamentales de todo individuo.

Es indiscutible que la prescripción nutricional forma parte de estas situaciones que el médico debe considerar en su relación con el adulto mayor, ya que la alimentación no únicamente forma parte natural de la procuración de su bienestar y el mantenimiento de su calidad de vida, sino que también, es un tema obligado al momento en que la capacidad de decisión pudiera verse afectada. El problema médico de la nutrición del adulto mayor yace en gran medida en la necesidad de decidir la forma de alimentación que brindará mejores condiciones de desarrollo a la persona durante esta etapa de su vida, pero también radica en las implicaciones que la alimentación llega a tener cuando se pierde la autonomía, se tiene total dependencia de los servicios de salud o incluso se encuentra el individuo en un proceso de muerte. Por todo esto, es que la ética pone especial atención en la nutrición natural y artificial del adulto mayor.

## 12.5 La ética y la nutrición del adulto mayor

Uno de los principales problemas médicos asociados al envejecimiento es la necesidad de cuidar el estado nutricional de los pacientes. Se entiende por estado nutricional al resultado del balance de la ingesta de nutrientes y del gasto calórico pro-

teico para cubrir las necesidades fisiológicas óptimas (Shanthi, 2010). Las anormalidades de este estado, como la desnutrición, el sobrepeso y la obesidad, suelen asociarse con un mayor riesgo de pérdida de calidad de vida, por lo que es un tema que resulta fundamental para la atención del adulto mayor (Varela, 2013).

Por otro lado, el estado nutricional del adulto mayor puede dar pauta a dilemas éticos que los profesionistas de la salud deberán afrontar, ya que es deber de todo médico el decidir en qué momento la alimentación forma parte de un proceso de mejora o mantenimiento de la calidad de vida de sus pacientes, pero también, debe estar consciente de cuándo esto resulta ser parte de un proceso terminal en el que se desencadenan otro tipo de implicaciones que se relacionan con valores como la autonomía, la beneficencia e incluso la dignidad e integridad del paciente (Juárez, 2005).

No es posible ser indiferentes ante una realidad que impacta en la relación del médico con el adulto mayor, y es el hecho de que las problemáticas que puedan surgir durante el vínculo adquieren una primordial trascendencia por el estado de fragilidad en la que el paciente se encuentra (Suárez, 2009; Carrasco, 2005). La mayoría de los académicos consideran que esta situación es un estado asociado con el envejecimiento, tomando en cuenta el aumento en el riesgo de incapacidad, pérdida de resistencia y mayor vulnerabilidad ante los factores externos que rodean al individuo en esta etapa de la vida (Jiménez & Irsula, 2010).

Por lo anterior, es que independientemente de los requerimientos de alimentación para conservar un estado nutricional aceptable para enfrentar las necesidades aumentadas de un estado patológico, el mantenimiento de los principios de autonomía y beneficencia durante la relación del médico con el adulto mayor resultan ser imprescindibles (Macfie & McNaught, 2015). Ante

esta situación, la alimentación al final de la vida presenta una situación dilemática entre dos posiciones; 1) que la familia siente que al paciente se le está privando de comida mientras muere y 2) que el paciente siente que lo obligan a hacer algo que él no quiere. Sea como sea, es obligación del médico encontrar un punto de equilibrio entre ambas posturas, mismo que vea por el paciente y el respeto como individuo, incluso durante un proceso de alimentación asistida durante la etapa previa a su muerte.

La alimentación asistida lleva consigo dos procesos:

- **Nutrición artificial:** incluye los suplementos nutricionales orales, la nutrición enteral o parenteral; la nutrición enteral por sondas nasogástrica, nasoyeyunal, gastrostomía endoscópica percutánea o yeyunostomía, o cualquier tubo de alimentación introducido quirúrgicamente. La nutrición parenteral puede involucrar acceso venoso central o periférico.
- **Hidratación artificial:** es la provisión de agua o soluciones de electrolitos por cualquier ruta, además de la oral, siendo posible la administración por sondas, intravenosa central o periférica o subcutánea.

Las guías ESPEN de 2013 (Druml, y otros, 2016) han definido los prerrequisitos para la nutrición artificial, estableciendo que esta deberá instituirse cuando:

- Sea indicación para un tratamiento médico.
- Sea definitiva para alcanzar un objetivo terapéutico.
- Por el deseo del paciente o se encuentre en su consentimiento informado.

Así mismo, se han establecido diversas posturas para la administración de líquidos intravenosos en etapa terminal de una enfermedad, llegando a considerar que pueden tener los siguientes efectos (Schwarte, 1997):

- Incremento del volumen circulante aumentando el trabajo cardíaco.
- Incremento de problemas de uresis y posiblemente incontinencia.
- Incremento de los líquidos gastrointestinales puede causar náusea y vómito.
- Incremento de la carga respiratoria puede causar exceso de secreciones y edema.
- En el caso de los pacientes con cáncer, el edema alrededor del tumor puede causar incremento del dolor.

Cabe mencionar, que en todos los casos, la decisión y responsabilidad la tendrá finalmente el médico o el personal de salud y, por ello, Hortelano, Azulay y Castillo (2002) hacen una evaluación sobre los aspectos éticos de la alimentación artificial atendiendo a preguntas como:

- ¿La alimentación por sonda es un tratamiento médico de cuidados humanitarios básicos?
- ¿Es ético negar o interrumpir la alimentación artificial?
- ¿Cómo se toman las decisiones en el paciente con deterioro cognitivo?
- ¿Se deben utilizar mecanismos de restricción física para la alimentación por sonda?

- ¿La alimentación por sonda proporciona comodidad a los moribundos en coma?

Las conclusiones obtenidas de las preguntas anteriores reflejan una dificultad para la toma de decisiones éticas, las cuales requieren sopesar entre los beneficios y desventajas inherentes para el paciente y el respeto a su dignidad. Estos autores consideraron que la nutrición artificial debe ser planteada como un tratamiento de soporte vital que no es especial con respecto a otros tratamientos similares. De tal forma, que la interrupción se hace necesaria si las desventajas superan a los beneficios. Se puede señalar que existen factores que alientan el uso de la hidratación y la nutrición artificial, mismos que se presentan en la siguiente tabla.

Parte involucrada	Factores que favorecen la nutrición e hidratación artificial
Miembros de la familia	Renuencia a aceptar el pronóstico terminal Creencia en la crueldad del proceso de muerte si la nutrición e hidratación artificial no es administrada Necesidad de demandar intervenciones para evitar la culpa
Médicos	Ausencia de familiaridad con técnicas y evidencias de cuidados paliativos Tiempo necesario para educar a la familia en las realidades de la nutrición e hidratación artificial Pago por la inserción de un tubo de alimentación Deseo de evitar discusiones controversiales Miedo a demandas legales
Administradores	Reembolso del material de alimentación Miedo a las sanciones regulatorias si la nutrición e hidratación artificial no es administrada Tiempo y personal extra necesario para asistir la alimentación oral en pacientes debilitados o con demencia Miedo a demandas legales

Tabla 12.1 Factores que favorecen la nutrición e hidratación artificial (Brody, Hermer, Grumbles, Kutac & McCammon, 2011)

Como es posible apreciar, la alimentación artificial da lugar a aspectos éticos que el médico debe reconocer y valorar, ya que suele ser un procedimiento eficaz, siempre y cuando se le emplee en situaciones clínicas adecuadas, buscando conseguir objetivos de mayor beneficencia para el paciente. Tomando en cuenta que este es únicamente un tratamiento de soporte, toda la decisión puede tomarse de manera previa a su ejecución, ya que lo más usual es que no se espere el mejoramiento de cierta patología, sino únicamente el tratamiento paliativo del proceso de muerte (Ferrie, 2006). Sin embargo, si la decisión no se toma de manera óptima, este proceso sí puede resultar contraproducente, aumentando la posibilidad de sintomatología como dificultad en la respiración o el aumento en las secreciones, lo cual afecta no únicamente la salud del paciente, sino también su integridad al encontrarse en un estado de dependencia de su médico (Cassarett, Kapo, & Caplan, 2005).

Si la nutrición o hidratación artificial se da en un paciente plenamente dependiente, las decisiones que se toman recaen primordialmente en su médico y familiares, por lo que sea cual sea el procedimiento elegido, se debe respetar el hecho de que el paciente sigue siendo una persona, con una dignidad humana íntegra y que, por ende, se debe tomar en cuenta su derecho a la alimentación e hidratación, mientras esto sea para su mayor beneficio, e implique el que no se vea violentada su integridad (*Congregación para la doctrina de la fe*, 2008). Hay que considerar que, desde la ética, tiene la misma relevancia moral el no iniciar que el retirar un tratamiento como el de la alimentación artificial, por lo que la relevancia de la reflexión se da en las consecuencias e implicaciones paralelas que se dan durante este proceso (Moreno, Álvarez, & García de Lorenzo, 2007).

Aunque la deontología profesional lleva implícito un vínculo que se caracteriza por una situación de autoridad por un lado y

confianza por el otro, eso no la exime de la necesidad de alcanzar un punto de equilibrio entre el profesionista y su cliente. Por ende, el estado nutricional del paciente se vuelve así, ya no únicamente en un derecho del paciente y responsabilidad del médico, sino también, en una manera en la que el vínculo entre ambos da la posibilidad de entablar un equilibrio entre un adulto mayor en estado de vulnerabilidad y un médico con la posibilidad de tomar las decisiones más beneficiosas para el cuidado del mismo.

Es responsabilidad del médico promover la salud de sus pacientes independientemente de su edad o autonomía, por lo que la reflexión en torno a la nutrición del adulto mayor, no debiera implicar mayor complicación, que las que ya se tienen al momento de decidir llevar o no a cabo un tratamiento. La evaluación ética de la decisión de nutrir natural o artificialmente a un adulto mayor debe apearse a los principios que de manera natural tienen todos los seres humanos, ya que sin importar la edad o la condición de autonomía, el ser humano sigue siendo un agente racional, con dignidad y exigencias legítimas de justicia, equidad y solidaridad.

## 12.6 Conclusión. La ética y la generación de proyectos de vida del adulto mayor

**H**ablar de felicidad en la realización de un proyecto de vida, parece ser algo tan ambiguo, que Fiero (García, 2002) ha considerado mejor hablar de un bienestar subjetivo como la satisfacción que se llega a tener con la vida, no únicamente en cuanto a sus condiciones presentes, sino también sobre las perspectivas futuras. De esta forma, al bienestar se le asocian varios elementos, entre los que se da la salud física y mental, la inclusión social y la posibilidad de generar un proyecto de vida. Esto podría resultar controversial al momento de hablar de adultos mayores, sin em-

bargo, según Veenhoven (2008), la satisfacción por la vida llega a ser casi igual entre los más ancianos y los jóvenes, lo que hace pensar que, a pesar de la edad cronológica, los proyectos del ser humano nunca dejan de generarse.

Usualmente, se tiene la infundada creencia de que al ser la vejez la última etapa de la vida, esta debe asociarse necesariamente con la muerte. Sin embargo, esto no es todo lo que se debe relacionar con la edad adulta, ya que mientras el individuo se mantenga sano, las posibilidades de desarrollo pueden seguir dándose de igual manera que en el resto de los periodos (Sánchez & González, 2004). Algo que resulta determinante es la consolidación de los proyectos que se han venido trabajando, pero también, la visualización de nuevos caminos que no se habían podido recorrer anteriormente, por ello, Zavala y otros (2006) consideran que continuar manteniendo su rol y función social es fundamental para el adulto mayor. El sentimiento positivo hacia sí mismo y la vida, parecen no tener mayor variación entre una edad y otra, por lo que una de las obligaciones de la sociedad hacia los individuos es brindarle condiciones para continuar con este estado anímico (Arraga & Sánchez, 2010).

La ética, apegada a los principios de justicia y equidad, debe defender el que el adulto mayor y las decisiones que se toman acerca de su vida, sean acordes a brindarle todas las posibilidades de consolidar o entablar su proyecto de vida, de igual manera que se hace en los jóvenes sobre su futuro y las implicaciones sociales de sus decisiones (Jiménez E. , 2008). Sin embargo, para que estos nuevos proyectos puedan realizarse, también es necesario que el adulto mayor cuente con las condiciones suficientes y adecuadas a nivel físico, social y emocional, ya que como resulta con cualquier plan a largo plazo, es necesario el contar con cierto dominio sobre el futuro, la dirección y las áreas de oportunidad que se tienen por delante (Verger, 2003).

Por consiguiente, las problemáticas del adulto mayor y todas las implicaciones relacionadas deben ser un objeto de estudio relevante para todas las áreas del conocimiento, ya que como se había señalado en la introducción, cada día existe una mayor preocupación por las personas mayores de 60 años, quienes resultan ser el grupo poblacional con mayor crecimiento en el mundo (Jiménez E., 2008). La noción de proyecto de vida en la edad adulta predispone que el individuo deba contar con una funcionalidad que le permita disponer de su futuro, o por lo menos, poder presumir de las posibles situaciones que se presentarán en el mismo. Así, todo lo relacionado con la prevención, conservación y mantenimiento de su salud resulta prioritario (Orosa, 2003).

Otro punto fundamental es el respeto a la autonomía del adulto mayor, ya que, a pesar de su edad, este sigue contando con la misma capacidad de tomar decisiones y ejecutar acciones que impacten en su vida. La ética debe velar por este interés, así como plantear todas las posibles situaciones que pudieran darse cuando esto se encuentra limitado. Aunque el adulto mayor, en su estado de fragilidad, pueda estar en una situación de dependencia, esto no limita sus derechos y su demanda legítima a ser respetado como agente íntegro y digno.

Vivir humanamente conlleva diseñar proyectos e intentar cumplirlos, partiendo del presente, pero mirando hacia el futuro. Sin embargo, el proyecto de vida es una construcción común en la que es inevitable la relación con el entorno y el resto de los miembros que lo integran. Por ello, las relaciones de amistad, familia, comunidad, e incluso de los profesionales de la salud, hacia el adulto mayor, deben de ser guiadas por la reflexión ética de la propia vida (Lapuente, 2012). Es necesario que el diseño del proyecto de vida corresponda a un proyecto digno para la propia vida, en donde los otros participen junto

con el adulto mayor en sus planes, respetando los principios universales que regular su propia individualidad.

Como conclusión, cualquier situación que se relacione con la vida del adulto mayor, ya sea su escenario presente o su proyección futura, debe reconocer el derecho y los atributos propios que tiene como individuo, subrayando que cualquier proyecto de vida que se diga consistente debe apegarse a los parámetros mínimos de la ética. El hablar de nutrición o nutrición artificial, tiene que ser abordado de la misma manera en que se hace con cualquier otro tipo de tratamiento médico, en el que más allá de su aplicación o cese, se debe ver por todas sus implicaciones, ya que al final de cuentas es tan humano el paciente como el médico, y el vínculo que los une no puede ser enmarcado por algo más que el respeto que caracteriza la necesidad inalienable que tenemos como seres humanos de relacionarnos con el otro.

## Referencias

- Aristoteles. (2006). *Ética a Nicomaco*. Ciudad de México: Porrúa.
- Arraga, M., & Sánchez, M. (2010). Bienestar subjetivo en adultos mayores venezolanos. *Interamerican Journal of Psychology*, 44, 12-18.
- Bayarre, H. (2009). Calidad de vida en la tercera edad y su abordaje desde una perspectiva cubana. *Revista Cubana de Salud Pública*, 35(4), 110-116.
- Benavides, A. (2009). La bioética y el adulto mayor. *Horizonte Médico*, 9(2), 61-66.
- Brody, H., Hermer, L., Grumbles, L., Kutac, J., & McCammon, S. (2011). Artificial nutrition and hydration: The evolution of ethics, evidence and policy. *Journal of General Internal Medicine*, 26(9), 1053-1058.
- Brunswic, H., & Pierson, M. (1995). *Médecins, médecine et société. Introduction a l'éthique médicale*. París: Nathan.
- Camara-Diputados. (2002). Ley de los derechos de las personas adultas mayores. México: Diario Oficial de la Federación.
- Canto-Sperber, M. (2001). *Diccionario de Filosofía Moral*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Carrasco, M. (2005). *Usted puede lograr una buena longevidad*. La Habana: Editorial Científico-Técnica.
- Cassarett, D., Kapo, J., & Caplan, A. (2005). Appropriate use of artificial nutrition and hydration. Fundamental principles and recommendations. *New England Journal of Medicine* (353), 2607-2612.

- Congregación para la doctrina de la fe. (2008). Respuestas a algunas preguntas de la Conferencia Episcopal estadounidense sobre la alimentación e hidratación artificiales. Cuadernos de Bioética, 0.
- Cortina, A., Martínez, E., & Siurana, J. (2005). *Ética de las profesiones*. Monterrey: ITESM.
- Druml, C., Ballmer, P., Druml, W., Oehmichen, F., Shenkin, A., & Singer, P. (2016). ESPEN guideline on ethical aspects of artificial nutrition and hydration. *Clinical Nutrition* (35), 545-556.
- Engelhardt, T. (1986). *The Foundation of Bioethisc*. Oxford: Oxford University Press.
- Engelhardt, T. (1995). *Los fundamentos de la bioética*. Barcelona: Paidós.
- Engelhardt, T. (2009). Ética médica, códigos de ética médica ey bioética. *Revista Bioética*, 17(3), 355-362.
- Ferrie, S. (2006). A quick guide to ethical theory in health-care: solving ethical dilemmas in nutrition support situations. *Nutricional Clinic Praticce* (21), 113-117.
- Freidson, E. (1984). *La profession médicale*. París: Payot.
- García de Lorenzo, A. (2007). Diccionario LID. *Metabolismo y nutrición*. España: LID Editorial Empresarial.
- García, M. (2002). Desde el concepto de felicidad al abordaje de las variables implicadas en el bienestar subjetivo: un análisis conceptual. *Revista Digital*, 8(48).
- González, L., Fajardo, J., Fajardo, E., & Nápoles, Y. (2012). Reflexiones retóricas sobre longevidad satisfactoria y calidad de vida. *MEDISAN*.

- Hortelano, J., Azulay, A., & Castillo, M. (2002). Decisiones ético-clínicas sobre la alimentación e hidratación artificial mediante sonda en la enfermedad terminal. *Nutrición Hospitalaria*, XVII(6), 279-283.
- Jiménez, E. (2008). El proyecto de vida en el adulto mayor. *MEDISAN*, 12(2).
- Jiménez, E., & Irsula, L. (2010). Adulto mayor en estado de fragilidad. *MEDISAN*, 14(3), 396-401.
- Juárez, G. (2005). Evaluación del estado nutricional del adulto mayor. Acta del tercer Congreso Internacional de Nutriología. Monterrey: *Revista de Salud Pública y Nutrición*.
- Lapunte, G. (2012). Ética para la vida. En D. García, & J. Traslosheros, *Ética, persona y sociedad* (págs. 115-137). México: Porrúa.
- Lévinas, E. (2006). *Humanismo del otro hombre*. México: Siglo XXI.
- Lévinas, E. (2006). *Totalidad e infinito: Ensayo sobre la exterioridad*. Salamanca: Sígueme.
- Macfie, J., & McNaught, C. (2015). The ethics of artificial nutrition. *Med*, 43(2), 124-126.
- Maldonado, G. (2000). Calidad en la atención del adulto mayor en medicina familiar. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 38(2), 125-129.
- Moreno, J., Álvarez, J., & García de Lorenzo, A. (2007). Encuesta sobre aspectos éticos de nutrición artificial domiciliaria. *Nutrición Hospitalaria*, 22(1), 38-45.

- ONU. (2017). Envejecimiento. Naciones Unidas. Recuperado de [http://www.un.org/es/sections/issues-depth/ageing/index.html?utm\\_content=buffer2b78a&utm\\_medium=social&utm\\_source=facebook.com&utm\\_campaign=buffer](http://www.un.org/es/sections/issues-depth/ageing/index.html?utm_content=buffer2b78a&utm_medium=social&utm_source=facebook.com&utm_campaign=buffer)
- Orosa, T. (2003). *Tercera edad y la familia. Una mirada desde el adulto mayor*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Patiño, S. (2010). *La responsividad ética*. Monterrey: Plaza y Valdés.
- Platón. (2008). *La República*. Madrid: Akal.
- Rivero Serrano, O., & Paredes Sierra, R. (2006). *Ética en el ejercicio de la medicina*. Editorial Médica Panamericana.
- Rubio, D., Rivera, L., Borges, L., & González, F. (2015). Calidad de vida en el adulto mayor. *Varona*(61), 1-7.
- Sánchez, M., & González, M. (2004). *Psicología general y del desarrollo*. La Habana: Editorial Deportes.
- Schwartz, A. (1997). Ethical decisions regarding nutrition and the terminally ill. *Gastroenterol Nurs*, 24(1), 29-33.
- Shanthi, J. (2010). Nutrition in aging. En F. Howard, *Gerontology* (págs. 678-689). Philadelphia: Saunders.
- Suárez, C. (2009). *Psocogerontología y envejecimiento saludable*. Maestría Virtual de Longevidad Satisfactoria.
- The-Hastings-Center. (1996). The Goals of Medicine. Setting New Priorities. *Hastings Center Report*, 26(6), 1-27.
- Traslosheros, J., & García, D. E. (2012). Introducción. En J. Traslosheros, & D. E. García, *Ética, Persona y Sociedad* (págs. 8-21). México: Porrúa.

- UN. (2015). *World Population Prospects*. New York: United Nations.
- Varela, L. (2013). Nutrición en el adulto mayor. *Revista Médica Herediana*, 24(3), 183-185.
- Veenhover, R. (2008). *Calidad de vida y felicidad: no es exactamente lo mismo*. Caracas.
- Verger, L. (2003). *Selección de lecturas sobre psicología de las edades y la familia*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Yepes, R. (1997). *Fundamentos de antropología: un ideal de la excelencia humana*. Navarra: EUNSA.
- Zavala, M., Vidal, D., Castro, M., Quiroga, P., & Klassen, G. (2006). Funcionamiento social del adulto mayor. *Ciencia y enfermería*, XII(2), 53-62.
- Zorowitz, R. (2014). *Ehics*. Ham's primary care geriatrics.





## Capítulo 13. Educación en nutrición y consejería para el adulto mayor y sus cuidadores

**Dra. Claudia Hunot Alexander y  
Dra. Laura Patricia Arellano Gómez**

Como se ha mencionado en capítulos anteriores, el manejo y cuidado nutricional de los pacientes geriátricos representa un reto para el profesional y sistema de salud, dado el contexto global y local en el que estamos inmersos como país (Pérez-Escamilla, 2016). Dos de las diez principales causas de morbilidad (quinta y sexta posición) en adultos mayores de 65 años corresponden a hipertensión arterial y diabetes *mellitus* tipo 2, ambas relacionadas con la alimentación y estilo de vida, además, las cuatro primeras causas de mortalidad en adultos mayores a 60 años están también relacionadas con alimentación y estilo de vida (Davila Lara & Hernández Tapia, 2010), por lo que resulta de vital importancia abordar estos aspectos en la población adulta. A nivel mundial, 11% de la población mayor a los 65 años se encuentra en condiciones de fragilidad, un estado de falla multi-sistémica y pérdida de reserva fisiológica asociada a mayor discapacidad, hospitalizaciones, vivir en instituciones o asilos (Collard, Boter, Schoevers, & Oude Voshaar, 2012). Sin embargo, la fragilidad es evitable y puede ser aminorada por diferentes tipos de intervenciones, incluyendo la intervención nutricional y de actividad física (Boult et al., 2013). En general, existe poca evidencia que señale que la implementación de estrategias para la modificación de la dieta, actividad física y toma de medicamentos sea efectiva para la disminución de la fragilidad; sin embargo, se ha encontrado que una de las acciones que tiene mayor impacto en lograr estos objetivos es la clara descripción de la teoría en que se basa la modificación de la conducta alimentaria, que impacta sobre la salud y fragilidad de los adultos mayores (Gardner et al., 2017).

El cuidado nutricional requiere una serie de elementos y procesos educativos y de asesoría basados en consejería nutricional, que exigen la formación y profundización de los profesionales de la nutrición en estos ámbitos. Demanda del conocimiento de técnicas para la modificación de la conducta alimentaria, por ejemplo, ser capaz de proporcionar información sobre las consecuencias que tiene una enfermedad para la salud a través de educación en nutrición, el autocontrol, o la retroalimentación sobre el comportamiento, utilizando métodos que hayan impactado en resultados para el cuidado de adultos mayores (Michie et al., 2013). Por otra parte, la adherencia al tratamiento nutricional de cualquier patología resulta complicada, ya que un gran número de factores intervienen en la motivación del cliente/paciente para seguir o no las recomendaciones que le han sido indicadas por un profesional de la nutrición.

Los factores que intervienen en el cumplimiento o no de los planes de alimentación y actividad física pueden clasificarse en aquellos asociados al tratamiento (ej: la toma de medicamentos que afecta al sabor y digestión de alimentos), a la condición de salud que se está abordando (ej: la capacidad de movilidad para preparar alimentos o para llevar a cabo actividad física), al equipo médico y a los servicios de salud (por ejemplo al acceso y al costo a los servicios de salud, al acceso y costo de profesionales de la nutrición), así como factores personales y socioeconómicos (Bernstein & Munoz, 2012; “Practice paper of the American Dietetic Association: Individualized nutrition approaches for older adults in health care communities,” 2010).

Por otra parte, es necesario tomar en cuenta otros factores como el nivel de capacidad de realizar las tareas de vivir a diario (*activities of daily living* [ADL], por sus siglas en inglés), debido a enfermedades como la artritis, accidentes cerebro vasculares o sarcopenia (pérdida de músculo esquelético asociado con la edad)

(Bernstein & Munoz, 2012; Sullivan, Johnson, Bopp, & Roberson, 2004). La capacidad de compromiso de la familia en la atención de los adultos mayores es indispensable para proporcionar el cuidado nutricional necesario para su recuperación y cuidado. Cuando la familia no tiene los conocimientos o habilidades necesarios para ofrecer el debido cuidado nutricional, se requerirá del apoyo de otros cuidadores (“Practice paper of the American Dietetic Association: Individualized nutrition approaches for older adults in health care communities”, 2010). En cualquier caso, todo el apoyo dependerá a su vez de una adecuada coordinación entre los diferentes miembros del equipo de cuidado. Asimismo, intervienen otros factores como en dónde viven los clientes/pacientes, si cuentan con apoyo necesario para su alimentación y toma de medicamentos, el grado de desnutrición que presentan, composición corporal (pérdida involuntaria de peso, sarcopenia, obesidad), así como el plan de alimentación que lleva cada cliente/paciente y sus preferencias alimentarias (Bernstein & Munoz, 2012).

En este sentido, intentar desglosar propuestas para una intervención nutricional adecuada de un cliente/paciente resulta fundamental y requiere de una fundamentación teórica que sustente su práctica.

### 13.1 Propósitos de la educación en nutrición y la consejería en clientes y pacientes geriátricos

La labor de educación y consejería nutricional de adultos mayores requiere un trabajo colaborativo y multidisciplinario. Recientemente, se encontró en una revisión sistemática sobre el contenido de estrategias para la modificación de la conducta en intervenciones sobre el cuidado de adultos mayores en casa, que un apoyo social colaborativo práctico, es decir, en donde los pro-

veedores de la salud intervienen de manera directa, llevaba a un incremento de 50% como un índice de potencial de efectividad en los resultados observados (Gardner et al., 2017). Por lo tanto, una vez establecido el diagnóstico médico de un cliente/paciente geriátrico, es necesario determinar si este está asociado a un problema nutricional e identificar el diagnóstico nutricional del cliente/paciente, que deberá ser abordado de forma colaborativa con el manejo médico (Academy of Nutrition and Dietetics, 2016). Resolver o mejorar el diagnóstico y el problema nutricional demanda que la consejería y procesos educativos se basen en la individualidad de cada cliente/paciente, que permita ofrecer recomendaciones desarrolladas a la medida (*tailored*), (Radhakrishnan, 2012) y que provean todas las estrategias de modificación de la conducta que este tipo de clientes/pacientes requieren (Gardner et al., 2017).

En la implementación del cuidado nutricional en clientes/pacientes geriátricos es necesario tomar en cuenta una serie de aspectos que apoyan a la planeación e implementación de la intervención y monitoreo nutricional. Para esto, será necesario delinear claramente cuáles son los pasos a seguir y las actividades a desarrollar para una correcta intervención y cuidado nutricional del cliente/paciente. Una vez obtenido el diagnóstico nutricional se deben seguir los procedimientos para desarrollar e implementar una intervención y monitoreo adecuados.

Pasos	Propósito	Escenario de aplicación/práctica	Ejemplos
Indicación de alimentos y nutrientes	Identificar el enfoque necesario para la indicación del plan de alimentación y nutrientes individualizado. Prevenir desnutrición, pérdida de peso involuntaria o sarcopenia	Nivel hospitalario. Instituciones. Tratamiento externo (práctica clínica en consultorios).	Tipo de dieta, alimentación por vía oral o nutrición enteral o parenteral. Prescripción de suplementos. Prescripción del apoyo de un cuidador para preparar, servir y alimentar al cliente/paciente

<p>Educación en nutrición</p>	<p>Planear e implementar un proceso formal de instrucción a clientes/pacientes para facilitar el desarrollo de los conocimientos y habilidades necesarias para seguir un adecuado plan de alimentación y actividad física.</p>	<p>Instituciones. Tratamiento externo (práctica clínica en consultorios).</p>	<p>Técnicas para la aplicación de insulina, limpieza de sonda, toma de glucosa, identificación síntomas y signos de alarma (Hunot, Vizmanos, &amp; Arellano, 2007). Métodos de preparación de alimentos con la mejor consistencia necesaria para una deglución adecuada que, a su vez, permita la ingestión suficiente de energía.</p>
<p>Consejería nutricia</p>	<p>Planear e implementar un proceso de apoyo, caracterizado por una relación consejero-cliente/paciente, para establecer prioridades y metas para el seguimiento de las recomendaciones alimentario nutricias y de actividad física, que promuevan la responsabilidad del autocuidado.</p>	<p>Instituciones. Tratamiento externo (práctica clínica en consultorios).</p>	<p>Enseñar técnicas de auto monitoreo de la ingestión de alimentos, actividad física, número de comidas, bebidas, peso, entre otros. Esta tarea puede ser facilitada por uso de aplicaciones en teléfonos, monitores de actividad física y calibradores (pesas). Esta información requiere de una revisión del progreso semanal de clientes/pacientes por personal capacitado, que brinde apoyo, instrucciones para establecer metas y resolución de problemas (Heymsfield &amp; Wadden, 2017).</p>
<p>Coordinación del cuidado nutricional del cliente/paciente</p>	<p>Referir o consultar con otros proveedores, instituciones o agencias que ayuden/colaboren en el manejo de cuidado alimentario nutricional del cliente/paciente</p>	<p>Puede ser utilizado en cualquier escenario de práctica.</p>	<p>Continuidad y seguimiento del apoyo médico, odontológico, nutricional, de terapia física o psicológica que requiere el cliente/paciente para su condición específica de salud.</p>

Tabla 13.1 Procedimientos que se requieren para una adecuada planeación y desarrollo de la intervención y monitoreo del cliente/paciente geriátrico (Academia de Nutrición y Dietética, 2013; Academy of Nutrition and Dietetics, 2016)

## 13.2 Educación en nutrición

**E**s difícil que un cliente/paciente lleve a cabo un plan de alimentación prescrito en su indicación nutricia sin involucrar algún grado de educación en nutrición. La educación en nutrición engloba la instrucción formal a clientes/pacientes que complementa su indicación nutricia. Además, proporciona información que facilita el desarrollo de conocimientos y habilidades que son necesarias para lograr cumplir el plan de alimentación y actividad física propuesto. En los apartados de la planeación e implementación nutricia, se propondrán ejemplos de educación en nutrición que se podrán abordar para el adecuado manejo de un plan de alimentación.

En la planeación de la educación en nutrición será necesario basar la propuesta educativa bajo el lente de un modelo teórico de consejería, que permita estructurar la información/educación que se proporcionará al cliente/paciente en una serie de explicaciones metodológicas que permitan sistematizar, ordenar y dar seguimiento a la información ofrecida. Esto, a su vez, permitirá la replicabilidad y medición sistemática del proceso, que redundará en un adecuado seguimiento del cliente/paciente.

## 13.3 Bases teóricas de la consejería en nutrición

**E**l proceso de consejería en términos de apoyo psicológico es un proceso que permite brindar empoderamiento al cliente/paciente para que sea capaz, de la mejor manera, de plantearse seguir las recomendaciones que le indica un profesional de la salud. La consejería nutricional es un proceso que deberá ser aprendido por el profesional de la nutrición y que le permitirá formar parte de un proceso colaborativo él y el cliente/paciente. El ob-

jetivo de esta colaboración será establecer metas y prioridades de alimentación, nutrición y actividad física, a través de un plan de acción que promueva el auto-cuidado del cliente/paciente para el tratamiento de una condición que requiera un manejo nutricional (Academy of Nutrition and Dietetics, 2016).

Para lo anterior, existen teorías que sustentan los procesos de consejería y que se han utilizado en la práctica, presentando evidencia de su utilidad para la modificación de la conducta, incluida la conducta alimentaria (Rimer & Glanz, 2005). Recientemente, una revisión sistemática sobre el manejo de intervenciones realizadas en el ámbito del hogar (no hospitalario) para el cambio de comportamiento en salud en adultos mayores con fragilidad o riesgo de fragilidad, señaló que únicamente 3 de 22 estudios explicitaban qué modelo o teoría utilizaban como base de consejería para la modificación de la conducta (Gardner et al., 2017). La falta de descripción de un modelo teórico deja de lado información clave, que de ser desarrolladas promoverían el uso de mecanismos y su medición sobre el impacto en la salud y en ese caso en la salud nutricional de los clientes/pacientes, a su vez, permitiendo conocer con más profundidad cómo las intervenciones logran su efecto.

El objetivo de la consejería basada en un modelo o una teoría es lograr que el cliente/paciente pueda llevar a cabo las modificaciones a su conducta alimentaria.

#### *Teoría cognitiva – conductual*

La teoría cognitiva-conductual (*Cognitive Behaviour Therapy* [CBT], por sus siglas en inglés), se basa en el fundamento de que todo comportamiento es aprendido y está relacionado de manera directa con factores internos y externos que, a su vez, están relacionados con las conductas problema (Dobson, 2009). La meta es

facilitar al cliente/paciente la identificación de cogniciones y conductas irracionales que lo llevan a una dieta o ejercicio inadecuados y reemplazarlos con acciones y pensamientos más racionales. Se ha utilizado con frecuencia en el manejo y control de peso (Rapoport, Clark, & Wardle, 2000) y tienen su base en la teoría del control (Carver & Scheier, 1982).

Un claro ejemplo se presenta cuando una persona sale a comer y consume una mayor cantidad de alimentos de la que “desearía”. A partir de este comportamiento decide evitar el comer por un periodo, por un gran sentimiento de “culpa” que lo lleva a un tipo de “ayuno” a manera de “castigo” por haber comido en exceso. Este ayuno conduce al hambre excesiva, que a su vez lo/la lleva a consumir más alimento del que necesitaría si hubiera seguido con una rutina “normal” de alimentación, es decir, sin tratar de “ayunar” y, por lo tanto, en respuesta al hambre excesiva se “atraca”. Esta respuesta produce nuevamente el sentimiento de culpa e inicia un ciclo vicioso que únicamente se puede romper cuando el cliente/paciente comprende (identifica, cambia la cognición) que esta conducta que está llevando a cabo tiene consecuencias adversas, que solo se van a mejorar cuando se puede romper ese círculo.

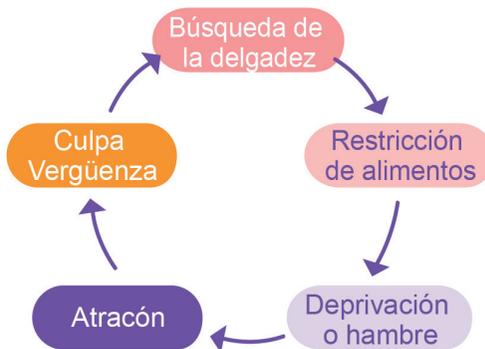


Gráfico 13.1 Ejemplo de la restricción de alimentos a partir del modelo cognitivo-conductual (Carver & Scheier, 1982)

La aplicación de esta teoría podría ayudar al cliente/paciente a modificar pensamientos que no colaboran a lograr una mejor calidad de vida. A su vez, permite trabajar sobre las emociones que influyen en pensamientos y acciones. Cuando el cliente/paciente es capaz de mejorar una acción, como dejar de restringir alimentos, modifica su estado emocional pues evita sentir vergüenza o culpa por su comportamiento y pensamientos.

#### *Modelo de creencias en salud*

Otro modelo que podría ser muy útil en el adulto mayor es el modelo de creencias en salud, que propone que el grado de decisión de realizar una acción está basado en diferentes creencias relacionadas a su salud (Glanz, Rimer, & Viswanath, 2008). Por ejemplo, existe una serie de factores modificadores como la edad, el género, el nivel de conocimiento de un problema de salud que llevan a una persona a tener sus propias creencias acerca de su salud. Este modelo, por lo tanto, permite medir la susceptibilidad o riesgo que el paciente/cliente percibe sobre un problema de salud, el grado de amenaza sobre su salud que distingue en sí mismo de una enfermedad diagnosticada. El cliente/paciente deberá percibir beneficios de las recomendaciones que reciba y sentir que estos son mayores a las barreras y los costos que se presentan. Por otro lado, es necesario medir la confianza que tiene el cliente/paciente de llevar a cabo la acción necesaria exitosamente (auto-eficacia). Todas estas creencias individuales se pueden medir y monitorear, de tal forma que una vez que el cliente/paciente las verbaliza y las hace conscientes, recuerdan realizar las acciones necesarias para lograr la modificación de la conducta.

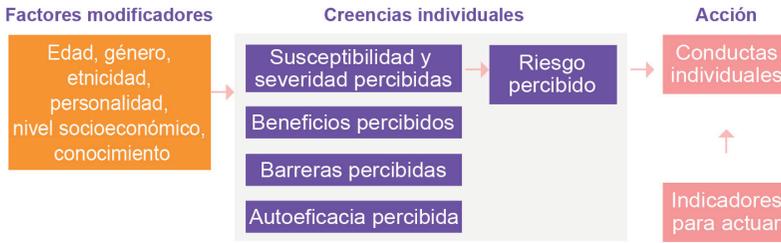


Gráfico 13.2 Modelo de creencias en salud (Glanz et al., 2008)

Este modelo puede ser muy útil cuando se diagnostica a un cliente/paciente con una enfermedad que hasta ese momento no ha presentado ningún síntoma, o únicamente algo leve, como podría ser cáncer, hipertensión, dislipidemia, osteoporosis o diabetes *lo* tipo 2 (DM2). Debido a que el cliente/paciente no experimenta la sintomatología, el modelo puede ayudar para desarrollar estrategias para el cumplimiento de las recomendaciones nutricias. Estas estrategias se basarían en ejemplos que se señalan en la siguiente sección/apartado; por ejemplo, el establecimiento de metas, el manejo de recaídas, el automonitoreo. Aun cuando no se presenta la sintomatología se debe de comprender que se tiene cáncer (**susceptibilidad percibida**), que puede llevar a metástasis (**severidad percibida**). El seguimiento de un tratamiento oportuno puede reducir el riesgo (**beneficios percibidos**), que no conlleve efectos secundarios severos (**barreras percibidas**) y que el cliente/paciente perciba que tiene la capacidad de seguir una serie de metas nutricias alcanzables (**auto-eficacia**) o que se le pueden facilitar para su mejor pronóstico.

#### *Modelo transteórico o de etapas de cambio*

El modelo de etapas de cambio propuesto por Prochaska and DiClemente (Prochaska & DiClemente, 2005) se desarrolló de manera inicial para estudiar el tabaquismo y representa al cambio de hábitos como un proceso a través del tiempo. Plantea que

el cambio de conducta se desarrolla a lo largo de cinco etapas que se presentan a continuación con algunos ejemplos:

- 1. Pre-contemplación:** no siente necesidad de cambio. El cliente/paciente no tiene la intención de realizar un cambio en su forma de comer en los siguientes seis meses.
- 2. Contemplación:** reconoce una necesidad de cambio. Tiene la intención de cambiar en los próximos seis meses. Empieza a reconocer que si hace un cambio esto pudiera tener un beneficio en su calidad de vida. Se plantea qué acciones dentro de su alcance podría realizar para hacer las modificaciones que le interesan, por ejemplo, valorar si lo mejor será salir a correr, hacer bicicleta, nadar o entrar a clases de baile.
- 3. Preparación:** tiene intención de tomar acción dentro de los siguientes 30 días y ha realizado algún paso en esa dirección. Por ejemplo, ya investigó sobre la clase de baile a la que se quiere inscribir para hacer más ejercicio y conocer a otras personas. No ha ido a su primera clase porque está esperando que alguien lo/la pueda llevar.
- 4. Acción:** ha realizado cambios en su conducta y lleva realizando estos cambios menos de seis meses. Ya modificó su dieta reduciendo su consumo de sal y alimentos procesados, por diagnóstico de hipertensión, pero sigue adaptándose a encontrar nuevas recetas, lugares con platillos bajos en sal, alimentos alternativos a los procesados. Sin embargo, aunque la nueva conducta ya se está realizando, esta no está completamente instalada, por lo que en esta etapa es necesaria la consejería para continuar con los cambios y evitar recaídas, logrando percibir los beneficios que aportan a su calidad de vida.

5. **Mantenimiento:** ha hecho cambios en su conducta por más de seis meses, es decir, ya está instalada como un nuevo estilo de vida. Por ejemplo, lleva más de seis meses consumiendo tres tazas de verduras diariamente, las prepara de maneras distintas, ha encontrado maneras de consumirlas aunque esté de viaje o en situaciones no habituales, sin embargo, es necesaria la consejería para reconocer las barreras percibidas para la continuación del logro de esta meta.

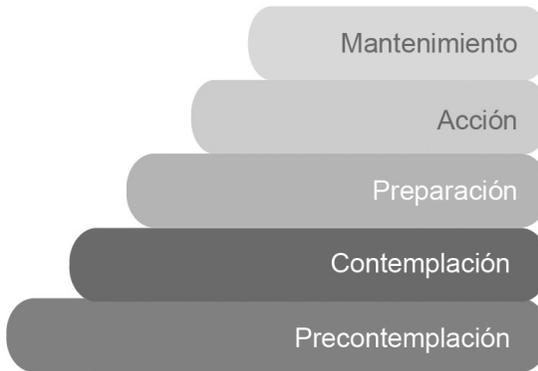


Gráfico 13.3 Modelo transteórico o de etapas de cambio  
(Prochaska & DiClemente, 2005)

#### *Sistema COM-B*

El modelo COM-B es un “sistema de comportamiento” que describe una interacción para generar cambio, que a su vez influye los componentes de la capacidad (C), motivación (M) y oportunidad (O), (Michie, van Stralen, & West, 2011). La capacidad se refiere a la psicología del individuo, y a su capacidad física para involucrarse en una actividad correspondiente. Incluye el tener los suficientes conocimientos y habilidades para desarrollar la actividad. La motivación, por otro lado, se define como aquellos procesos mentales que energizan y dirigen el compor-

tamiento y no exclusivamente como metas y toma de decisión consciente. Incluye procesos de hábitos, respuestas emocionales, así como la toma de decisiones analíticas. La **oportunidad** se define como todos los factores que se encuentran fuera del individuo que hacen que sea posible el comportamiento o que lo estimulan. Tanto la capacidad, como la motivación y la oportunidad, son pre-requisitos indispensables para el desarrollo de un determinado comportamiento. Es decir, que el desarrollo de cada uno de estos factores a través de diferentes estrategias es necesario para la modificación del **comportamiento** (Behaviour [B] por sus siglas en inglés).

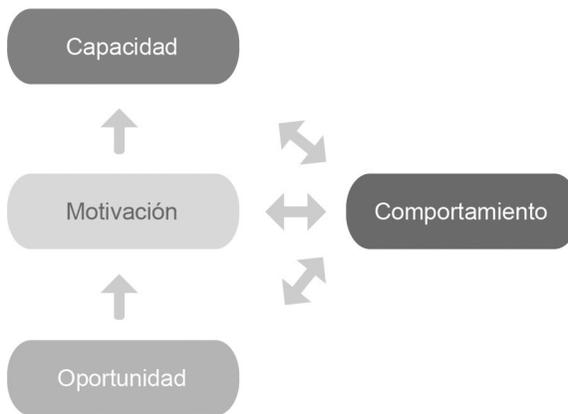


Gráfico 13.4 Sistema COM-B (Michie et al., 2011)

Un ejemplo del uso del modelo está en los propósitos de año nuevo que un cliente/paciente pudiera tener para modificar su conducta. Ya sea por un problema de sobrepeso u obesidad o por un mal manejo de un adecuado sistema de equivalentes para el control de su glucosa, una persona puede decidir modificar su comportamiento alimentario. Poniendo el ejemplo de una persona que conoce los beneficios de una dieta adecuada para el control de su enfermedad (ya sea obesidad o DM2), porque ha

recibido mucha educación en nutrición previa, esta contaría con la **capacidad** adecuada para seguir el tratamiento. En este caso, habría que ayudar a la persona a manejar su **motivación** para poder lograr el cambio de comportamiento. Por ejemplo, si ha seguido un plan de alimentación para el control de peso un gran número de veces, pero no ha continuado con el plan durante el suficiente tiempo para lograr sus metas, se deberá de trabajar con las barreras que se presentan para poder seguir el plan de alimentación. Existen varias estrategias con las que se dispone para lograr incrementar la motivación que se presenta en el siguiente apartado. Por ejemplo, se podría ayudar a la persona a preparar nuevas recetas, de manera que sienta que está consumiendo una mayor variedad de alimentos que puedan ser tolerables durante un periodo largo y facilitar así la oportunidad que se tiene de continuar con el plan de alimentación. El apoyo en el modelo COM-B permitiría el logro de sus propuestas de año nuevo, basados en hechos reales y con estrategias de apoyo.

### 13.4 Estrategias para la modificación de la conducta alimentaria

Existe una gran literatura sobre la efectividad de varias estrategias para la modificación de la conducta alimentaria y la actividad física (Heymsfield & Wadden, 2017; Michie et al., 2013; Michie, Jochelson, Markham, & Bridle, 2009). Sin embargo, los que se han documentado en población de adultos mayores es poca (Gardner et al., 2017).

Las estrategias representan métodos o planes de acción basados en evidencias de su efectividad (Academy of Nutrition and Dietetics, 2016). Son selectivamente aplicadas con el objetivo de lograr una meta específica. Existen varios tipos de estrategias que

han sido utilizadas en adultos mayores con resultados favorables, se presentan algunos ejemplos a continuación.

Tipo	Estrategia	Propósito
Ayuda de un profesional	1. Establecimiento de metas	Establecimiento de objetivos específicos de comportamientos o resultados esperados medibles.
	2. Entrevista motivacional	Entrevistar al cliente/paciente con el objetivo de provocar que este se sienta con la suficiente autoeficacia para llevar a cabo sus metas. Retomar en la consulta su motivación para el cambio.
	3. Restructuración cognitiva	Proveer al cliente/paciente de técnicas para aumentar su autopercepción y sus creencias en relación a su alimentación, peso, actividad física, así como sus expectativas de logros.
	4. Manejo de recaídas	Proveer herramientas al cliente/paciente para manejar situaciones de alto riesgo con estrategias y desarrollo de habilidades cognitivas.

Ejemplo de implementación	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumentar el consumo de verduras de una a dos tazas durante esta semana. Realizar una caminata de 20 minutos, 5 veces esta semana.</li> </ol>	<p>Mostrarle al cliente/paciente que tiene la capacidad de comer alimentos más suaves, aún cuando tiene dificultades para masticar.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Mostrarle al cliente/paciente que tiene la capacidad de jugar con sus nietos, de caminar, de no depender de otros todo el tiempo. Que también tiene la capacidad de disminuir el número de medicamentos que toma a través de una adecuada alimentación.</li> </ol>

- Ayudar al cliente/paciente a elaborar un plan de acción para distraerle de no comer alimentos no permitidos. Por ejemplo, identificar que le gusta comer alimentos salados aún cuando sabe que tiene hipertensión y que no son lo más adecuado. Sin embargo, cuando está en el asilo con sus compañeros le gusta consumir cacahuates salados y papitas. Se requiere identificar alternativas que no involucren comer. Por ejemplo, platicar con los amigos sin comer, escuchar música, ver una película, leer un libro. etc.
- En reuniones familiares en casa de tu hermano siempre hay alimentos grasosos y es importante cuidar tu consumo de alimentos refritos debido a un infarto previo y recomendaciones nutricias. Por lo tanto, es necesario
- tomar precauciones y, por ejemplo, comer algo antes de ir a la reunión para evitar el consumo de botanas fritas y seleccionar alimentos no grasosos en la comida. Pedir la ayuda de un familiar cercano que sirva el plato de la comida sin grasa para consumir la prescripción nutricia adecuada.

Tipo	Estrategia	Propósito
Automanejo	5. Automonitoreo	Registrar comportamientos específicos o resultados, con frecuencia para incrementar la conciencia y control del nuevo comportamiento.
	6. Compensación de energía	Ajuste consciente de comportamientos para alterar la ingestión o el gasto energético.
	7. Modelaje (imitación)	Imitar la actividad física o el comportamiento alimentario de alguien que has observado (por ejemplo, algún compañero de la misma edad o la esposa o el esposo) que se mantienen saludables.
	8. Automotivación	Estrategias para incrementar el deseo de sentirse más saludable.
	9. Planeación de contenidos	Planear tipos de alimentos/actividad física antes de llevarlos a cabo.
	10. Manejo de recompensas/ contingencias	Reforzar el logro de comportamientos específicos o resultados, a través de una recompensa supeditada al logro de la meta.

	11. Control de estímulos	Modificar el entorno para apoyar el cumplimiento de las metas.
	12. Manejo de estrés	Desarrollar técnicas para el manejo de estrés, como respiraciones, espacios de reflexión en el día.

Ejemplo de implementación

<p>Uso de un podómetro para medir la cantidad de pasos diarios recorridos, cuando se intenta hacer más actividad física.</p> <p>5. Se puede registrar la toma de agua cuando se presentan cuadros de deshidratación o estreñimiento. También se puede registrar el consumo de suplementos y medicamentos para no olvidar sus tomas o ingerirlas por duplicado.</p>
<p>6. Aumentar el consumo de energía en el siguiente tiempo de comida, cuando no se consumió lo necesario en la comida previa para lograr un aumento de peso.</p>
<p>7. Escoger llevar a cabo una actividad física, porque has visto que alguien que la hace se siente mejor. Inscripción a grupos de adultos mayores que hacen las conductas, en la que pueda observar que otros en condiciones similares pueden realizar conductas que el sujeto podría percibir como difíciles de realizar para personas como él/ella.</p>
<p>8. Colocar una fotografía a la vista de uno mismo cuando se percibía más saludable. Se pueden desarrollar listas de actividades que se podrían realizar y ahora no se pueden, cuando la salud mejore.</p>
<p>9. Preparar la lista de los alimentos necesarios antes de ir al supermercado. Planear días específicos de la semana para adquirir, preparar y almacenar alimentos, a fin de tener disponibles y accesibles alimentos saludables en cualquier momento del día en que sean requeridos.</p>
<p>10. Permitir el consumo de algún alimento favorito, después de su restricción por un largo periodo. Se puede también elaborar una lista de actividades que no impliquen premiar con alimentos, para tener dos panoramas distintos. Por ejemplo, salir a algún parque favorito, o al cine, o a comer en un restaurante.</p>

<p>11. Eliminar de la alacena los alimentos ricos en sodio, cuando es necesario reducir el consumo de sal. Tener alimentos saludables disponibles y accesibles en el hogar para favorecer su consumo.</p>
<p>12. Inscribirse a una clase de yoga y respiración para ayudar a controlar la presión arterial. Se puede sencillamente cerrar los ojos por 3 minutos, recordar algo agradable de la infancia o fantasear con algún sueño.</p>

*Tabla 13.2* Propuesta de implementación de estrategias y sus diferentes propósitos (Academy of Nutrition and Dietetics, 2016; Hartmann-Boyce, Aveyard, Koshariis, & Jebb, 2016)

Todas estas estrategias se pueden utilizar en combinación con varios modelos o teorías para facilitar el cambio de la conducta. También pueden formar parte de la educación en nutrición que deberá de complementar todo proceso de intervención. Varias de las estrategias aquí señaladas pueden apoyar a las teorías o modelos tratados con anterioridad. Es decir, puedes usar diferentes estrategias para la modificación de la conducta alimentaria. Algunas que se han encontrado como las más exitosas para adultos mayores en su manejo fuera del hospital son el monitoreo del comportamiento por los cuidadores de los clientes/pacientes y el apoyo social tanto práctico por parte de los proveedores de la salud, como inespecífico, que puede surgir de familiares o amigos (Gardner et al., 2017). Esto se ha llevado a cabo a través de la instrucción de un cambio de comportamiento, cómo utilizar algún medicamento, o cómo preparar alimentos que contengan más verduras. Otra manera ha sido a través del incluir objetos en el medio ambiente, como acercar dispensarios de medicamentos, dejar fruta picada a la mano para su consumo, o preparar alimentos condimentados que tengan sabor sin el uso de sal. Otras estrategias que han sido útiles son la reestructuración del ambiente físico, como la modificación de espacios para reducir el riesgo de

caídas. Todas estas funciones o estrategias tienen un gran potencial a nivel de procesos educativos y de facilitación o consejería (Gardner et al., 2017). Tampoco existe evidencia de que estas estrategias puedan ser utilizadas de forma individual, es decir, se complementan y deberán de ser utilizadas en conjunto.

### 13.5 Intervención nutricia

**F**inalmente, la intervención nutricia requiere del complemento de todas las partes que se han abordado anteriormente. Es importante recalcar que las comidas apetecibles, que incrementen el disfrute de las mismas, tienen la oportunidad de mejorar no solo la salud nutricional, sino el bienestar general de los clientes/pacientes. Una intervención nutricia adecuada tiene el potencial de reducir los problemas de desnutrición y pérdida de peso involuntaria en adultos mayores, que incrementan la velocidad del avance de sarcopenia (Sullivan et al., 2004). Para lograr esto, la tendencia es disminuir las restricciones nutricias a favor de incrementar y mejorar la selección de alimentos, que ofrezca sabores agradables y diversidad de condimentos, que se brinden en ambientes familiares, con cantidades adecuadas de fibra (frutas y verduras) y que se preparen bajo condiciones higiénicas (“Practice paper of the American Dietetic Association: Individualized nutrition approaches for older adults in health care communities” 2010).

Para integrar estas nuevas selecciones de alimentos, se requiere de un proceso de educación en nutrición que esté basado en una teoría o modelo para el manejo del adulto mayor y acompañado de estrategias para la modificación de la conducta, que aseguren la implementación del modelo y la educación. Está compuesta por dos fases: la planeación y la implementación del plan.

*Planeación de la intervención nutricia*

Antes de iniciar con la intervención nutricia, será necesaria la planeación adecuada del seguimiento del cliente/paciente. Se requiere determinar junto con el cliente/paciente, cuáles son los resultados esperados que se tienen del diagnóstico nutricional de un cliente/paciente. Esto se deberá de consensar con los cuidadores del cliente/paciente, así como con todo el equipo multidisciplinario. Será necesario especificar el plan de intervención, el tiempo y la frecuencia del cuidado, estableciendo propósitos de acción y priorizando los pasos a intervenir. Se requiere establecer si se apoyará o no en un modelo de consejería y las estrategias a seguir para el cumplimiento de las metas propuestas. Es importante definir la prescripción nutricia y seguir un plan de acción básico. Finalmente, se requiere saber si existen recursos necesarios para la implementación de esta intervención.

*Implementación de la intervención nutricia*

La implementación de la intervención nutricia representa la fase de acción e involucra tanto la comunicación del plan de cuidado nutricional, como llevar a cabo el plan. Pocos estudios existen sobre manejos exitosos de intervenciones nutricionales en adultos mayores que señalen la base teórica con la que se manejó al cliente/paciente en la consejería y cuáles estrategias de modificación de la conducta alimentaria se utilizaron de manera exitosa (Gardner et al., 2017). Por ejemplo, la mayoría de las intervenciones publicadas para la modificación de la conducta en adultos mayores se enfocan en el manejo adecuado de medicamentos, el aumento en la actividad física y el consumo de dietas saludables. Sin embargo, corresponde intentar dilucidar qué intervenciones son las efectivas, qué las hace efectivas basado en teorías y medición de constructos y estrategias que funcionen estableciendo resultados medibles (Michie, Abraham, Whittington, McAteer, & Gupta, 2009).

A continuación, se presentan dos casos con el ejemplo de su desarrollo.

### 13.6 Casos de estudio

**Caso 1.** Adaptado de “Practice paper of the American Dietetic Association: Individualized nutrition approaches for older adults in health care communities,” 2010 (“Practice paper of the American Dietetic Association: Individualized nutrition approaches for older adults in health care communities,” 2010).

Una mujer de 82 años, con DM2, viuda que acaba de mudarse a una casa de asistencia, sufre depresión por la pérdida de su casa y de su marido. Tiene un diagnóstico médico de pérdida de peso no intencional. Desde el fallecimiento de su marido hace un año ha bajado 15 kg de peso. Su peso anterior era de 55kg, con 1.50m de estatura. Sigue un plan de alimentación bajo en hidratos de carbono simples, sin embargo, no lo cumple adecuadamente. Después de haber ingresado a la casa de asistencia, sus niveles de glucosa están normales, aunque no quiere bajar a comer al comedor con sus compañeros de estancia y come sola en su cuarto, pocos alimentos y con poca variedad. Tiene dificultades para comer debido a la pérdida de varias piezas dentales. Se niega a consumir los alimentos que le gustan, ya que dice que tiene que seguir su plan para manejar la DM2. Se le pide una consulta al nutriólogo para brindarle apoyo nutricional. Sin embargo, se requiere de un cuidado guiado (Boult et al., 2013), que se ha encontrado reduce la necesidad de implementar una intervención nutricional en el cuidado de los adultos mayores no hospitalizados y se presenta como la coordinación de un cuidado nutricional.

*Diagnóstico nutricional*

Ingestión inadecuada de proteína y energía, relacionado a un plan de alimentación muy restrictivo y depresión, evidenciado por pérdida de peso de 15 kg en el último año, prescripción nutricional limitada, selección de alimentos limitados.

*Resultados esperados*

Aumento en el consumo de proteína y energía. Existe poca evidencia que señale la restricción de alimentos en intervenciones nutricias en adultos mayores como adecuadas para el manejo de la DM2 (Evert et al., 2013), así como cambio en la textura de los alimentos.

Socialización a la hora de la comida con sus compañeros de estancia. Disfrutar de sus alimentos y de la compañía.

*Definir el plan de intervención*

Es indispensable la colaboración con el equipo del comedor de la estancia, así como con quien sirva los alimentos para darle el seguimiento adecuado a la cliente/paciente. Se recomienda la modificación de la dieta que incluya una mayor cantidad de proteína y energía, utilizando alimentos como carne molida, huevo para incrementar la cantidad de proteína, preparados en salsas y cremas para aumentar las calorías.

Inicialmente se requiere asesoría para integrarse a los grupos de personas en el comedor y en la casa de asistencia. Esto le permitirá mejorar su ambiente de alimentación.

También se requiere apoyo para asegurar que el consumo de alimentos es adecuado para cubrir sus requerimientos. Esto deberá de acompañarse del seguimiento de metas, un sistema de monitoreo adecuado, con suficiente apoyo social.

Se requiere identificar sus preferencias alimentarias, para poderlas servir y seguirlas.

Se requiere asistencia psicológica para evaluar y darle seguimiento a su nivel de depresión. También se requiere apoyo médico para evaluar su escala de depresión y evaluar la necesidad de medicamentos antidepresivos, así como su interacción con alimentos.

*Tiempo y la frecuencia del cuidado*

La nutrióloga deberá de establecer el tiempo y la frecuencia del cuidado de la cliente/paciente.

No. de sesión/Intervenciones	Duración	Tiempo entre sesiones	Propósito	Costo
1-2	60 min	1 semana	Evaluación nutricia inicial y establecimiento del diagnóstico nutricional. Prescripción de la dieta, en conjunto con el médico responsable. Colaboración con el personal del comedor. A su vez, se requiere de una consulta psicológica para evaluar su estado depresivo.	
3	60 min	2 semanas	Colaboración con el asistente de/ en las comidas, evaluar preferencias, consistencias. Establece metas, proponer un sistema de monitoreo, con miras a convertirse en automonitoreo de consumo de alimentos del cliente/paciente. Evaluación del nivel de depresión y su relación con la alimentación.	

4	45 min	2-4 semanas	Evaluar el cumplimiento de las metas y el monitoreo/automonitoreo de alimentos. Monitoreo del nivel de depresión y su relación con la alimentación.	
5	30 min	2-4 semanas	Evaluar el cumplimiento de las metas y el monitoreo/automonitoreo de alimentos. Monitoreo del nivel de depresión y su relación con la alimentación.	

*Tabla 13.3* Número de sesiones, duración, tiempo entre sesiones, propósito y costo en la planeación e implementación de la intervención nutricia de un adulto mayor

### *Prescripción nutricia*

Dieta con consistencia en puré, de 1800 kcal. Referir al cuidado de alguien que la asista en comer todos sus alimentos, para asegurar un consumo adecuado de energía.

### *Modelo de consejería y las estrategias a seguir*

Si utilizamos el modelo COM-B, para la modificación de la conducta alimentaria, estaríamos basándonos en el Gráfico 13.4 para concebir los factores de cambio. Se deberá de iniciar el programa con el establecimiento de metas a seguir, tanto para la cliente/paciente como para el personal asistente para su cuidado nutricional.

Dado que la cliente/paciente no cuenta con la suficiente motivación, debido a la condición de depresión, será necesario utilizar la entrevista motivacional para apoyarla a comer una dieta más rica en calorías y rica en proteínas, así como el uso de recompensas por el logro de las metas propuestas. El servicio de alimentación de la casa de asistencia deberá de comprar y preparar alimentos adecuados que presentan la **oportunidad** de cambio para el logro de la modificación de la conducta. En

caso de no tener la **capacidad** para proporcionarle los alimentos adecuados o la asistencia adecuada para su alimentación, se deberá de trabajar en proporcionar los conocimientos adecuados a través de la implementación de la educación en nutrición. La modificación de la conducta se logrará cuando se tengan los tres componentes anteriores. El manejo de las estrategias indica que los profesionales de la salud involucrados en la intervención han tocado implícitamente los tres ámbitos del modelo COM-B (Michie et al., 2011). Finalmente, la promoción de la salud en adultos mayores frágiles depende de promover la motivación a través de la educación sobre la importancia del comportamiento alimentario saludable y la capacidad y oportunidad a través del apoyo social que permite el cambio de la conducta (Gardner et al., 2017).

*Temas de educación en nutrición a instruir*

La educación en nutrición deberá de cubrir una variedad de temas abordados tanto a nivel individual con la cliente/paciente, como a nivel de aquellos que asisten en su cuidado.

<b>Educación al cliente/paciente</b>
La importancia de consumir una adecuada cantidad de energía. Cómo puedo comer más calorías. Cuáles son los alimentos ricos en proteína. Cómo comer con otros me ayuda a comer mejor. Barrera que previenen el adecuado consumo de calorías.
<b>Educación a los cuidadores</b>
Qué cantidades debe de comer de alimentos la cliente/paciente para satisfacer sus necesidades de energía y proteínas. Cómo lograr la consistencia adecuada en la preparación de alimentos. Cuáles son sus alimentos preferidos y cómo lograr que los consuma. Detección de signos de alarma. Inclusión en actividades sociales.

*Tabla 13.4* Educación en nutrición

*Recursos necesarios*

Para lograr el cumplimiento de las propuestas establecidas anteriormente, se requiere de un cuidado guiado (Boult et al., 2013). Este se ha encontrado que reduce las necesidades de extender la duración de la implementación de la intervención nutricia en el cuidado de los adultos mayores no hospitalizados. Es decir, representa la coordinación de un cuidado nutricional, como parte de un equipo multi e interdisciplinario.

**Caso 2.** Se presenta un hombre de 67 años, ingeniero agrónomo retirado. No tiene complicaciones médicas, sin embargo, desde su retiro el año anterior ha aumentado de peso y le gustaría mantener un estado adecuado de salud, mejorar su composición corporal y actividad física y mantener su salud emocional/psicológica. Al estar en casa ha aumentado su consumo de productos chatarra, que están a su alcance. Dice tener hambre todo el tiempo. Su esposa de 59 años trabaja de tiempo completo y, por lo tanto, él quisiera involucrarse en la preparación de alimentos sanos y tener este pasatiempo que lo ayude a mantenerse ocupado en esta etapa de su vida. Mide 1.78 m y su peso hace un año era de 75 kg. En el último año ha subido 7 kg y presenta un ligero sobrepeso con un IMC de 25.9 kg/m<sup>2</sup>. Desde el último año, que ya no trabaja en el campo, no tiene actividad física suficiente. Quiere consultar a un profesional de la nutrición para que lo apoye a mejorar su alimentación y su condición física.

*Diagnóstico nutricional*

Ingestión excesiva de energía e inactividad física, relacionadas a un cambio de estilo de vida en el último año (retiro laboral), evidenciado por una ganancia de peso de 7 kg en el último año, IMC 25.8 kg/m<sup>2</sup> y el consumo de productos chatarra.

*Resultados esperados*

Mejora en la calidad de los alimentos consumidos. Existe poca evidencia del beneficio de un plan de alimentación para la reducción de peso en adultos mayores. El principal problema radica en la pérdida tanto de masa grasa como muscular que puede llevar al desarrollo de sarcopenia y declive funcional o fragilidad. Por lo tanto, se requiere del cuidado por parte del profesional de la nutrición con enfoque en la prevención de este tipo de problemas, basado en las metas del cliente/paciente (“Practice paper of the American Dietetic Association: Individualized nutrition approaches for older adults in health care communities,” 2010).

Mejora en su plan de alimentación, promoviendo el consumo de tres comidas principales y dos colaciones diarias para evitar tener hambre durante el día y dejar de “picotear”.

Mejora en la condición física, en coordinación con entrenadores físicos.

*Definir el plan de intervención*

Es necesario el establecimiento de objetivos y metas a lograr en conjunto con el cliente/paciente.

Se requiere apoyo para asegurar que el consumo de alimentos sea el adecuado y se elimine el consumo desmedido de productos chatarra. Para esto, es necesaria la colaboración de la esposa e hijos, específicamente en la disminución de la compra y presencia de este tipo de productos en casa.

Por otra parte, se sugiere el involucramiento en cursos de cocina que apoyen al cliente/paciente a aprender a cocinar alimentos saludables y le permitan conocer otro tipo de actividades que representen pasatiempos saludables (Jyväkorpí et al., 2014).

Se requiere de la coordinación con entrenadores físicos para lograr un mejor manejo de su actividad física, que pudiera elegir entre diferentes tipos de actividades que sean atractivas para el cliente/paciente.

La combinación de una adecuada alimentación con actividad física y la colaboración de la esposa y la familia, podrán ser suficientes para mejorar el peso actual del cliente/paciente.

### *Tiempo y la frecuencia del cuidado*

La nutrióloga deberá de establecer el tiempo y la frecuencia del cuidado de la paciente.

No. de sesión/ Intervenciones	Duración	Tiempo entre sesiones	Propósito	Costo
1 - 2	60 minutos	1 semana	Evaluación nutricia y de acondicionamiento físico inicial. Establecimiento del diagnóstico nutricional. Prescripción del plan de alimentación. Colaboración con la esposa.	
3	45 minutos	2 semanas	Establecer metas, proponer un sistema de auto-monitoreo de consumo de alimentos sanos y actividad física. Recomendar asistir a clases de cocina.	
4	30 minutos	2-4 semanas	Evaluar el cumplimiento de las metas y auto monitoreo de alimentos y actividad física. Compartir recetas de cocina.	

5	30 minutos	2-4 semanas	Evaluar el cumplimiento de las metas y auto monitoreo de alimentos y actividad física. Ideas y sugerencias de snacks saludables.
---	------------	-------------	--

*Tabla 13.5* Número de sesiones, duración, tiempo entre sesiones, propósito y costo en la planeación e implementación de la intervención nutricia de un adulto mayor

*Prescripción nutricia*

Dieta correcta de 1800 kcal en tres tiempos principales de comida con dos colaciones saludables.

*Modelo de consejería y las estrategias a seguir*

Si utilizamos el modelo de creencias en salud, para la modificación de la conducta alimentaria, estaríamos basándonos en el Gráfico 13.2 para abordar los factores de cambio. Aun cuando el cliente/paciente no tiene un problema médico específico o presenta complicaciones, el modelo puede sugerir estrategias para el cumplimiento del plan de alimentación. El cliente/paciente ya presenta una **susceptibilidad percibida a enfermar debido a su estilo de vida reciente**, que se puede incrementar, aun cuando es consciente que le gustaría mejorar su salud. Usando la planeación de contenidos se le podrá hablar sobre el desgaste muscular y la prevención de la sarcopenia. El seguimiento de un plan de alimentación y actividad física puede tener beneficios percibidos, como la utilidad de la función muscular para prevenir caídas y posibles fracturas, la movilidad relacionada a una independencia más prolongada. Se puede educar sobre los efectos secundarios severos del desgaste muscular y la pérdida de peso involuntaria y se pueden detectar y trabajar las **barreras percibidas** para no llevar a cabo su plan de alimentación y de actividad física. Trabajando en la

**autoeficacia** del cliente/paciente, se le puede motivar a tomar clases de cocina, ir al gimnasio, unirse a un grupo de caminata en el parque, entre otras actividades que puedan facilitarle un mejor pronóstico.

De la misma forma que en el caso 1, se deberá de iniciar el programa con el establecimiento de metas a seguir, tanto para el cliente/paciente como para los familiares que lo rodean.

*Temas de educación en nutrición a instruir*

La educación en nutrición deberá de cubrir una variedad de temas abordados tanto a nivel individual con el cliente/paciente, como a nivel de aquellos que asisten en su cuidado.

**Educación al cliente/paciente**

La importancia de consumir una adecuada cantidad de energía.  
 Por qué no debo necesariamente bajar de peso, sino comer mejor y hacer ejercicio.  
 Cómo variar mis alimentos  
 Cómo usar condimentos para darle sabor a los alimentos sin abusar de la sal.  
 Qué tipo de ejercicios me ayudan a preservar mi masa muscular.  
 Qué es la sarcopenia y cómo mejorar mi pronóstico.  
 Barreras para disminuir o evitar el consumo de productos chatarra.  
 Recetas de comidas y colaciones saludables.  
 Planeación de la lista de alimentos a comprar.

**Educación a los cuidadores**

Cuáles son los alimentos que debo de comprar en el supermercado para apoyar a mi esposo/padre.  
 Cómo preparar y tener alimentos y bebidas saludables en casa para todos los miembros de la familia.  
 Invertir en la salud ahora para no tener problemas a futuro.  
 Por qué no es recomendable hacer un régimen estricto de control de peso después de los 65 años.  
 Qué es la pérdida de peso involuntaria y la sarcopenia.  
 Clases de cocina.

*Tabla 13.6* Educación en nutrición

En este caso se requiere de la disponibilidad del cliente/paciente para recibir la educación e intervención en nutrición. También se requiere del apoyo de su esposa y familiares, para que esta intervención pueda ser útil a corto y largo plazo para toda la familia.

### 13.7 Conclusiones

**F**inalmente, para llevar a cabo un plan de educación y consejería nutricia en adultos mayores, se requiere de un enfoque multi e interdisciplinario del equipo de profesionales de la salud, que sea un proceso gradual que incluya a la familia y a los cuidadores. Deberá de utilizar distintas vías, a través de estrategias que han sido exitosas como el establecimiento de metas en conjunto con el cliente/paciente, el auto-monitoreo o en su defecto el monitoreo de un cuidador y el apoyo social tanto del equipo de salud como de familiares y cuidadores. Sin embargo, para el funcionamiento de estas estrategias, se deberá de enmarcar un modelo teórico de consejería, que permita seguir pasos hacia la modificación de la conducta alimentaria y de la actividad física exitosa.

## Referencias

- Academia de Nutrición y Dietética. (2013). *Manual de Referencia de Terminología Internacional de Nutrición y Dietética: Terminología estandarizada para el Proceso de Atención Nutricia* (Cuarta edi). Chicago, IL.
- Academy of Nutrition and Dietetics. (2016). Nutrition Terminology Reference Manual (eNCPT): Dietetics Language for Nutrition Care.
- Bernstein, M., & Munoz, N. (2012). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Food and Nutrition for Older Adults: Promoting Health and Wellness. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 112(8), 1255–1277. <http://doi.org/10.1016/j.jand.2012.06.015>
- Boult, C., Leff, B., Boyd, C. M., Wolff, J. L., Marsteller, J. A., Frick, K. D., ... Scharfstein, D. O. (2013). A matched-pair cluster-randomized trial of guided care for high-risk older patients. *Journal of General Internal Medicine*, 28(5), 612–621. <http://doi.org/10.1007/s11606-012-2287-y>
- Carver, C. S., & Scheier, M. F. (1982). Control theory: A useful conceptual framework for personality-social, clinical, and health psychology. *Psychological Bulletin*, 92(1), 111–135. <http://doi.org/10.1037/0033-2909.92.1.111>
- Collard, R. M., Boter, H., Schoevers, R. A., & Oude Voshaar, R. C. (2012). Prevalence of frailty in community-dwelling older persons: A systematic review. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(8), 1487–1492. <http://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2012.04054.x>

- Davila Lara, G. Y., & Hernandez Tapia, L. E. (2010). SI-NAIS/SINAVE/DGE/SALUD/ *Perfil epidemiológico del adulto mayor en México 2010*. Mexico D.F.
- Dobson, K. S. (Ed.). (2009). *Handbook of cognitive-behavioral therapies*. (3rd ed.). Guilford Press.
- Evert, A. B., Boucher, J. L., Cypress, M., Dunbar, S. A., Franz, M. J., Mayer-Davis, E. J., ... Yancy, W. S. (2013). Nutrition therapy recommendations for the management of adults with diabetes. *Diabetes Care*, 36(11), 3821–3842. <http://doi.org/10.2337/dc13-2042>
- Gardner, B., Jovicic, A., Belk, C., Kharicha, K., Iliffe, S., Manthorpe, J., ... Walters, K. (2017). Specifying the content of home-based health behaviour change interventions for older people with frailty or at risk of frailty: an exploratory systematic review. *BMJ Open*, 7, e014127. <http://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-014127>
- Glanz, K., Rimer, B. K., & Viswanath, K. (2008). *Health behavior and health education: Theory research and practice* (4th ed.). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Hartmann-Boyce, J., Aveyard, P., Koshiaris, C., & Jebb, S. A. (2016). Development of tools to study personal weight control strategies: OxFAB taxonomy. *Obesity*, 24(2), 314–320. <http://doi.org/10.1002/oby.21341>
- Heymsfield, S. B., & Wadden, T. A. (2017). Mechanisms, Pathophysiology, and Management of Obesity. *New England Journal of Medicine*, 376(3), 254–266. <http://doi.org/10.1056/NEJMra1514009>

- Hunot, C., Vizmanos, B., & Arellano, L. (2007). Propuesta de una estrategia de terapia médico nutricional del paciente con obesidad o sobrepeso. *Investigacion en Salud*, 9(2), 104–117.
- Jyväkorpi, S. K., Pitkälä, K. H., Kautiainen, H., Puranen, T. M., Laakkonen, M. L., & Suominen, M. H. (2014). Nutrition education and cooking classes improve diet quality, nutrient intake, and psychological well-being of home-dwelling older-people. A pilot study. *Journal of Aging Research and Clinical Practice*, 12(1), 4–8.
- Michie, S., Abraham, C., Whittington, C., McAteer, J., & Gupta, S. (2009). Effective techniques in healthy eating and physical activity interventions: A meta-regression. *Health Psychology*, 28(6), 690–701. <http://doi.org/10.1037/a0016136>
- Michie, S., Jochelson, K., Markham, W. A., & Bridle, C. (2009). Low-income groups and behaviour change interventions: A review of intervention content, effectiveness and theoretical frameworks. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 63(8), 610–22. <http://doi.org/10.1136/jech.2008.078725>
- Michie, S., Richardson, M., Johnston, M., Abraham, C., Francis, J., Hardeman, W., ... Wood, C. E. (2013). The behavior change technique taxonomy (v1) of 93 hierarchically clustered techniques: Building an international consensus for the reporting of behavior change interventions. *Annals of Behavioral Medicine*, 46(1), 81–95. <http://doi.org/10.1007/s12160-013-9486-6>
- Michie, S., van Stralen, M. M., & West, R. (2011). The behaviour change wheel: a new method for characterising

and designing behaviour change interventions. *Implementation Science: IS*, 6(1), 42. <http://doi.org/10.1186/1748-5908-6-42>

Pérez-Escamilla, R. (2016). The Mexican Dietary and Physical Activity Guidelines: Moving Public Nutrition Forward in a Globalized World. *Journal of Nutrition*, 146(9), 1924. <http://doi.org/10.3945/jn.115.218784>

Practice paper of the American Dietetic Association: Individualized nutrition approaches for older adults in health care communities. (2010). *Journal of the American Dietetic Association*, 110(10), 1554–1563. <http://doi.org/10.1016/j.jada.2010.08.023>

Prochaska, J. O., & DiClemente, C. (2005). The Transtheoretical Approach: Crossing Traditional Boundaries of Change (1984). In J. C. Norcross & M. R. Goldfried (Eds.), *Handbook of psychotherapy integration*. (2nd ed., pp. 147–171). New York, NY, USA: Oxford University Press.

Radhakrishnan, K. (2012). The efficacy of tailored interventions for self-management outcomes of type 2 diabetes, hypertension or heart disease: A systematic review. *Journal of Advanced Nursing*, 68(3), 496–510. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2011.05860.x>

Rapoport, L., Clark, M., & Wardle, J. (2000). Evaluation of a modified cognitive-behavioural programme for weight management. *International Journal of Obesity*, 24(12), 1726–37. <http://doi.org/10.1038/sj.ijo.0801465>

Rimer, B. K., & Glanz, K. (2005). *Theory at a glance. A guide for health promotion practice*. Bethesda, US.

Sullivan, D. H., Johnson, L. E., Bopp, M. M., & Roberson, P. K. (2004). Prognostic significance of monthly weight fluctuations among older nursing home residents. *Journal of Gerontology*, 59A(6), 633–639. <http://doi.org/10.1093/gerona/59.6.M633>





# Créditos

Nutrición clínica geriátrica / Fernando René Pérez Romero, Mariana Cecilia Orellana Haro.  
664 p.                      cm.

1. Ancianos – Nutrición                      2. Trastornos nutricionales en ancianos  
I. Orellana Haro, Mariana Cecilia

LC:        RC620.6                                      Dewey: 618.97639

## **Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey**

Gerardo Isaac Campos Flores. Director de Efectividad Institucional del Tecnológico de Monterrey

Alejandra González Barranco. Líder de Editorial Digital.

Elizabeth López Corolla. Coordinadora editorial.

## **Innovación y diseño para la enseñanza y el aprendizaje.**

Noemí Villarreal Rodríguez. Coordinación de proyectos institucionales y empresariales.

Jesús Alejandro Rocha Gámez. Administración de proyecto.

María Isabel Zendejas Morales. Diseño Editorial.

Gustavo Arteaga Mondragón. Diseño Editorial.

# Aviso legal

Editorial: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Ave. Eugenio Garza Sada 2501 Sur Col. Tecnológico C.P. 64849

| Monterrey, Nuevo León | México.

Nutrición clínica geriátrica.

ISBN de obra independiente: 978-607-501-623-8

Primera edición: julio 2020.

D.R.© Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México. 2020

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio sin previo y expreso consentimiento por escrito del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

Amazon Media EU S.à.r.l.

Luxemburgo, Luxemburgo

13 de julio de 2020

100 ejemplares

