

## Ciencias Clínicas

*Rol del péptido YY y de otros factores ambientales en el desarrollo de la anorexia nerviosa*

*Rol del tensor tisular externo (Q-Trax) en el manejo de las heridas complejas*

*Evaluación de satisfacción de pacientes operados de catarata por médicos residentes en Centro de Alta Especialidad*

*IMC inicial gestacional relacionado al peso neonatal*

*Nefrectomía tradicional abierta de donador vivo versus laparoscopia asistida con mano*

## Educación Médica

*Error en la técnica de registro electrocardiográfico: derivaciones del plano frontal Tercera parte*

*La globalización de la educación médica: el caso de la Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey*



## No detengas el ritmo de tu vida.

En el Instituto de Cardiología y Medicina Vasculardel Tecnológico de Monterrey, trabajamos al ritmo de tu corazón.

Un equipo multidisciplinario de médicos especialistas y tecnología de vanguardia para brindarte a ti y a tu familia la mejor atención médica integral de alta calidad.

Av. I. Morones Prieto 3000 Pte.  
Col. Los Doctores,  
Monterrey, Nuevo León. 64710.  
Edificio CITES, 1er piso, lado oriente  
Tel. (81) 8888.2230 al 33  
Lada sin costo: 01800 475 2000  
[www.icmv.org.mx](http://www.icmv.org.mx)

Instituto de  
Cardiología  
y Medicina Vasculardel



Tecnológico  
de Monterrey



## MENSAJE EDITORIAL

Hoy en día, algunas enfermedades son una amenaza para la salud de la población mundial; por ello, la Organización Mundial de la Salud ha instituido fechas para que en todo el planeta se promuevan y conozcan estos padecimientos con el fin de reducirlos, tratarlos y elevar la calidad de vida de la población en general.

En los próximos meses no olvidemos promover estas fechas, pero sobre todo las medidas de prevención de estas enfermedades. El 26 de septiembre se celebra el *Día Mundial del Corazón*, que se centra en la prevención de enfermedades cardiovasculares mediante el control de tres factores importantes de riesgo: la dieta, la actividad física y el consumo de tabaco. El *Día Mundial de la Salud Mental* es el 10 de octubre, y tiene como fin crear conciencia de las enfermedades mentales y su repercusión en la calidad de vida de las personas. Por otra parte, el *Día Mundial de la Diabetes* se celebra el 14 de noviembre, y tiene como objetivo que la población tome conciencia del alcance, las características y consecuencias de esta enfermedad, así como de los beneficios de un tratamiento adecuado y de un estilo de vida sano. Por último, el 1 de diciembre está dedicado al *Día Mundial del SIDA*, y este año se enfoca en el tema "Acceso universal y derechos humanos".

Ahora bien, en esta edición número 22 de *Avances* les presentamos una extensa y variada recopilación de artículos médicos que abarca diversos temas de actualidad en el área médica y la salud.

La sección de Ciencias Clínicas inicia con una investigación sobre los roles del péptido YY y de otros factores ambientales –como las tecnologías de información y comunicación– que influyen en el desarrollo de uno de los desórdenes alimenticios más importantes: la anorexia nerviosa.

Además, presentamos un artículo sobre el desarrollo y uso de un dispositivo de tensión tisular externo Q-Trax que utiliza la elasticidad propia de la piel y su contracción fisiológica para acelerar el cierre de las úlceras y/o heridas complejas. El objetivo de este dispositivo es reducir el tiempo y los costos en el manejo de heridas complicadas.

Por otra parte, se da a conocer un estudio realizado para evaluar la satisfacción visual y la calidad de vida de pacientes de escasos recursos operados de extracción de catarata por médicos residentes en un centro de tercer nivel de atención.

Una interesante investigación sobre la relación existente entre una embarazada con IMC > 26 al inicio de la gestación con una excesiva ganancia de peso durante el embarazo y un producto macrosómico al nacer, se presenta también en esta sección.

Por último, se muestra un estudio comparativo entre la función renal temprana y supervivencia en los receptores de nefrectomía convencional *versus* la laparoscópica asistida con mano en el Hospital San José Tec de Monterrey.

En la sección de Educación Médica se presentan dos artículos: Error en la técnica de registro electrocardiográfico, que nos habla de las fallas que comprenden a los cables de las extremidades (derivaciones del plano frontal). El segundo artículo nos explica temas como la globalización de los aspectos de salud, el significado de salud global y la incorporación de estos conceptos a los planes de estudio de la Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey.

Esta es nuestra última edición del 2010 de la revista *Avances*, por ello queremos agradecer a nuestros colaboradores, lectores y a todos los que participan en la elaboración de esta publicación, por su valiosa y entusiasta contribución; gracias a ustedes este esfuerzo de divulgación científica continúa, crece y se renueva año con año.

**Comité editorial  
Revista Avances**

# COMITÉ EDITORIAL

## Institutos y Centros Médicos del Tecnológico de Monterrey

**Director General**  
Dr. Guillermo Torre Amione

### Hospital San José Tec de Monterrey

**Director General**  
Ing. Ernesto Dieck Assad

**Director Médico**  
Dr. Javier Valero Gómez

### Escuela de Biotecnología y Salud del Tecnológico de Monterrey

**Director**  
Dr. Martín Hernández Torre

### División Ciencias de la Salud

**Director**  
Dr. Jorge E. Valdez García

### Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey

**Director**  
Dr. Martín Hernández Torre

**Director Área de Pregrado**  
Dr. Manuel Pérez Jiménez

**Director Área de Posgrado**  
Dr. Antonio Dávila Rivas

### Centro de Innovación y Transferencia en Salud

**Director**  
Dr. Jorge E. Valdez García

### Cuerpo Médico del Hospital San José Tec de Monterrey

**Presidente**  
Dr. Horacio González Danés

**Vicepresidente**  
Dr. Carlos Zertuche Zuani

### Fundación Santos y De la Garza Evia

**Directora**  
Lic. Martha Blancas Álvarez

## Director General de la Revista

Dr. Jorge E. Valdez García

## Director Médico Ejecutivo de la Revista

Dr. Pedro Ramos Contreras

## Director Ejecutivo de la Revista

Ing. Jorge López Audelo Harp

## Editores Asociados

Dr. Juan Mauro Moreno Guerrero

Dr. Manuel Pérez Jiménez

## Consejo Editorial

Dr. Arturo J. Barahona Iglesias

Dr. Carlos Díaz Olachea

Dr. Francisco Durán Íñiguez

Dr. Jorge M. Fernández De la Torre

Dr. Horacio González Danés

Dr. Román González Ruvalcaba

Dr. Francisco G. Lozano Lee

Dr. Pedro Méndez Carrillo

Dr. Manuel Ramírez Fernández

Dr. Ricardo Rodríguez Campos

Dra. Ana Cecilia Rodríguez de Romo

Dr. Enrique Saldívar Ornelas

Dr. Francisco X. Treviño Garza

Dr. Javier Valero Gómez

## Comité de Revisión Editorial

### México:

Dr. David Aguirre Mar

Dr. Carlos Alfonso Arévalo Silva

Dr. Demetrio Arcos Camargo

Dr. Publio Ayala Garza

Dr. Juan Jacobo Ayala Gaytán

Dr. Jorge Ballí Martínez

Dr. Abel Barragán Berlanga

Dr. Raúl Calderón Sepúlveda

Dr. Ignacio Cano Muñoz

Dr. Enrique Caro Osorio

Dr. Guillermo Chapa Garza

Dr. Antonio Dávila Rivas

Dr. Manuel de la Maza Flores

Dr. Luis Carlos de León García

Dr. José Antonio Díaz Elizondo

Dra. Luz Leticia Elizondo Montemayor

Dr. Rafael Escobar Luna

Dr. Carlos Félix Arce

Dr. Jorge Fernández de la Torre

Dr. Felipe Flores Rodríguez

Dr. Felipe de Jesús González Camid

Dr. Horacio González Danés

Dr. Marcos Ibarra Flores

Dr. Gerardo Jorge Iga Canavati

Dr. Alfredo Isas Vázquez

Dr. Víctor Javier Lara Díaz

Lic. Graciela Medina Aguilar

Dr. Iván Enrique Murillo Barrios

Dr. Enrique Ochoa Ramírez

Dr. Juan Homar Páez Garza

Dr. Lucas Ponce de la Garza

Dr. Manuel Ramírez Sánchez

Dr. Federico Ramos Ruiz

Dr. Carlos Rodríguez Montalvo

Dr. Ricardo Rodríguez Campos

Dr. Gerardo Saldaña Lozano

Dr. Enrique Saldívar Ornelas

Dr. Jesús Siller Rodríguez

Dr. Erick Edmundo Silva Aguirre

Dr. Guillermo Torre Amione

Dr. Ricardo Treviño González

Dr. Horacio Ugalde Fernández

Dr. Alejandro Valdés Cepeda

Dra. María Dolores Vázquez Alemán

Dr. Roberto Catarino Villarreal Garza

Dr. Jesús Manuel Yáñez Sánchez

Dr. Carlos Zertuche Zuani

### Estados Unidos:

Dr. Carlos Bachier

Dr. Moises Bucay

Dr. Roger M. Lyons

Dr. Fernando Membreno

Dr. Juan Palma Vargas

Dr. Manuel Santiago

Dr. Kenneth Stallman



# CONTENIDO

## Ciencias Clínicas

- 4** *Rol del péptido YY y de otros factores ambientales en el desarrollo de la anorexia nerviosa*  
Lic. Nancy Marisa Zertuche Garza
- 10** *Rol del tensor tisular externo (Q-Trax) en el manejo de las heridas complejas*  
Dr. Luis Andrés Arreguín Bribiesca  
Dr. Orfelio Serna Sánchez  
Dr. Óscar Villegas Cabello  
Lic. Ana Cecilia Villarreal Santisteban  
Dr. José Antonio Díaz Elizondo
- 18** *Evaluación de satisfacción de pacientes operados de catarata por médicos residentes en Centro de Alta Especialidad*  
Dr. Pedro Serrano Martínez  
Dr. Juan Homar Páez Garza  
Dr. Alejandro Rodríguez García
- 23** *IMC inicial gestacional relacionado al peso neonatal*  
Lic. Adriana Moreno Kemp  
Lic. Andrea García Ayala  
Lic. Marcela Torres Sepúlveda  
Lic. Melisa Sousa Pie  
Lic. Verónica Adame Treviño
- 28** *Nefrectomía tradicional abierta de donador vivo versus laparoscopia asistida con mano*  
Dr. Everardo Treviño Aguirre  
Dr. Rogelio Maya Quinta  
Dr. Luis Alonso Morales Garza  
Dr. Luis Enrique Salgado Cruz  
Dr. Carlos Rodríguez Montalvo  
Dr. Jaime José Tamez Salazar  
Dr. Alejandro Valdés Cepeda  
Dr. José Francisco López Verdugo

## Educación Médica

- 37** *Error en la técnica de registro electrocardiográfico: derivaciones del plano frontal*  
Tercera parte  
Dr. Gerardo Pozas Garza
- 42** *La globalización de la educación médica: el caso de la Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey*  
Dr. Manuel Pérez Jiménez  
Dr. Fernando Manuel Contreras Valdés  
MPSS Alejandra Téllez Díaz-Trujillo

### Coordinación General

Lic. Ma. de los Ángeles Garza Fernández

### Coordinación de Acervo Científico

Lic. Griselda Tovar Contreras

### Producción y corrección editorial

Lic. Griselda Tovar Contreras

### Diseño y corrección editorial

Dominio Gráfico

Auspiciado por:

**Fundación**  
Santos y De la Garza Evia



AVANCES puede ser consultada a través de Internet en: <http://www.itesm.edu> • <http://www.fsge.org.mx/avances/index.html> • [www.hsj.com.mx](http://www.hsj.com.mx)  
Se encuentra indizada en: <http://www.imbiomed.com/> • <http://www.latindex.unam.mx/> • <http://www.dgbiblio.unam.mx/periodica.html>

### Contacto:

[avances@hsj.com.mx](mailto:avances@hsj.com.mx)  
[www.hsj.com.mx](http://www.hsj.com.mx)

La revista AVANCES es medio oficial del Hospital San José Tec de Monterrey. Reserva de derechos expedido por el Instituto Nacional del Derecho de Autor No. 04-2003-040912075900-102. Certificado de Licitud de Título y Certificado de Licitud de Contenido de la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas (SEGOB) en trámite. Autorizada por SEPOMEX como PUBLICACIONES. Registro Postal PP19-0021. El contenido de los artículos firmados es responsabilidad de sus autores. Todos los derechos están reservados de acuerdo a la Convención Latinoamericana y la Convención Internacional de Derechos de Autor. Ninguna parte de esta revista podrá ser reproducida por medio alguno, incluso electrónico, ni traducida a otros idiomas, sin la autorización escrita de sus editores. [www.fsge.org.mx](http://www.fsge.org.mx)

CIENCIAS  
CLÍNICAS

# Rol del péptido YY y de otros factores ambientales en el desarrollo de la anorexia nerviosa

• Lic. Nancy Marisa Zertuche Garza<sup>1</sup>

## Resumen

Se realizó una investigación sobre los roles del péptido YY y de otros factores ambientales en el desarrollo de desórdenes alimentarios como la anorexia nerviosa. Este estudio se llevó a cabo durante el semestre enero-mayo de 2008 en el Centro de Innovación y Transferencia en Salud (CITES). Se obtuvieron artículos acerca de la acción del péptido YY sobre la regulación del apetito en el organismo, así como de factores ambientales que predisponen al desarrollo de la anorexia nerviosa: las tecnologías de información y comunicación, principalmente.

## Introducción

La anorexia nerviosa se caracteriza por una disminución en la ingesta de alimentos y se acompaña de otras comorbilidades, como disminución de la masa ósea, entre otras. Diversos estudios han demostrado que el péptido YY se encuentra elevado en pacientes con anorexia nerviosa, el cual es un anorexigénico que ejerce una acción inhibitoria sobre la regulación de la ingesta de alimentos.<sup>1</sup> Igualmente, se ha observado que el péptido YY aumenta la tasa de recambio óseo, por lo que estando en niveles elevados en personas con anorexia, resulta en una disminución de la masa ósea, típica del cuadro clínico de esta enfermedad.<sup>2</sup> El avance tecnológico ha contribuido mucho a la obtención de investigaciones sobre el mecanismo de acción del péptido YY, y diversos estudios han demostrado su efecto sobre la anorexia nerviosa.

Con base en un análisis de identificación de los aspectos sociales y culturales que han dado lugar a la problemática de los desórdenes alimentarios, así

como en el gran impacto de éstos sobre la sociedad actual y futura, se realizó una investigación sobre el papel del péptido YY en el desarrollo de la anorexia nerviosa. En el presente artículo se describen los agentes y las organizaciones no gubernamentales (ONG) involucradas en su investigación y tratamiento, así como los motivos psicosociales que determinan el interés de tales agentes en el estudio de la mencionada problemática.

## Método

### Unidades de análisis

- Péptido YY
- Anorexia nerviosa

### Materiales o instrumentos

Se utilizó la herramienta Biblioteca Digital y, posteriormente, se buscó información en la base de datos MD Consult y Medical Proquest; además, se obtuvieron artículos en inglés como "Position of the American Dietetic Association: Nutrition Intervention in the Treatment of Anorexia Nervosa, Bulimia Nervosa, and Other Eating Disorders",<sup>3</sup> "From Gut to Mind-Hormonal Satiety Signals and Anorexia Nervosa",<sup>1</sup> "Elevated Peptide YY Levels in Adolescent Girls with Anorexia Nervosa",<sup>2</sup> "Female Athlete Triad and Stress Fractures",<sup>4</sup> "Péptidos anorexigénicos y su participación en la conducta alimentaria y Pro-Anorexia".<sup>5</sup>

Asimismo, se obtuvo información de las ONGs enfocadas a la prevención y tratamiento de los desórdenes alimentarios, como la Anorexia Nervosa and Related Eating Disorders (ANRED) que exhortan a enfocar la atención en signos de alerta con el objetivo de prevenir el desarrollo de desórdenes alimentarios, así como Comenzar de Nuevo y Fundación Internacional CBA dirigidas a la prevención y el tratamiento de dichas enfermedades.

<sup>1</sup> Licenciada en Nutrición y Bienestar Integral del Tecnológico de Monterrey.

## Diseño

El tipo de diseño de investigación utilizado es descriptivo, en el cual se seleccionan una serie de conceptos y se miden cada uno de ellos, independientemente, para así describir las cuestiones investigadas.

## Procedimiento

La investigación se realizó con base en búsquedas de artículos especializados en Biblioteca Digital, utilizando principalmente MD Consult, Medical ProQuest, entre otros. Después de haber obtenido suficiente información, se seleccionaron aquellas fuentes bibliográficas que fueran actualizadas y que cumplirían con el criterio de haber sido publicadas en los últimos 10 años. Con base en estas fuentes bibliográficas se realizó un análisis de la información obtenida, la cual se presenta en los temas: acción del péptido YY en la regulación del apetito y su relación con la anorexia nerviosa, acción del péptido YY sobre la masa ósea, complicaciones de la anorexia nerviosa, aspectos psicosociales involucrados en el desarrollo de esta enfermedad y criterios de diagnóstico, prevención de la anorexia nerviosa por medio de signos de alerta, intervención nutricional en el tratamiento de la anorexia nerviosa, ONGs enfocadas a prevención y tratamiento, la función de medicamentos anorexigénicos y las tecnologías de información que las promueven.

## Resultados

### *Acción del péptido YY sobre la regulación del apetito y su relación con la anorexia nerviosa*

La anorexia nerviosa se caracteriza por una disminución en la ingesta de alimentos y se encuentra acompañada de otras comorbilidades como disminución de la masa ósea, entre otras. Diversos estudios han demostrado que el péptido YY se encuentra elevado en pacientes con anorexia nerviosa, el cual es un anorexigénico que ejerce acción inhibitoria sobre la regulación de la ingesta de alimentos.<sup>1,2</sup>

Se ha observado que la regulación hormonal del apetito depende de la acción de péptidos anorexigénicos como son el péptido YY y la leptina, así como de péptidos orexigénicos como son la grelina y el neuropéptido Y.<sup>1,2</sup> La función del péptido YY como anorexigénico se realiza por medio de una inhibición ejercida sobre las neuronas del neuropéptido Y; la obesidad

es una condición asociada a niveles bajos de péptido YY, lo que resulta en un aumento de la ingesta alimentaria.<sup>1,2</sup> A diferencia de los pacientes con obesidad, los niveles de péptido YY se encuentran elevados en pacientes con anorexia nerviosa, por lo que se puede decir que los niveles de péptido YY se relacionan inversamente proporcional a los marcadores nutricionales, como el índice de masa corporal.<sup>1,2</sup>

Igualmente, se ha observado que dicho péptido aumenta la tasa de recambio óseo, por lo que estando en niveles elevados en personas con anorexia, resulta en una disminución de la masa ósea, típica del cuadro clínico de esta enfermedad.<sup>1,2</sup>

### *Hallazgos del Péptido YY*

Autor	Año	Hallazgo
Chaudri, Field, & Bloom.	2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acción inhibitoria sobre la regulación de ingesta de alimentos.</li> <li>- Papel en la regulación hormonal del apetito.</li> <li>- Ejerce inhibición sobre la acción del orexigénico neuropéptido Y.</li> <li>- Niveles elevados en pacientes con anorexia nerviosa.</li> <li>- Niveles bajos en pacientes con obesidad.</li> <li>- Aumenta la tasa de recambio ósea.</li> </ul>
Misra et al.	2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acción inhibitoria sobre la regulación de ingesta de alimentos.</li> <li>- Papel en la regulación hormonal del apetito.</li> <li>- Ejerce inhibición sobre la acción del orexigénico neuropéptido Y.</li> <li>- Niveles elevados en pacientes con anorexia nerviosa.</li> <li>- Niveles bajos en pacientes con obesidad.</li> <li>- Aumenta la tasa de recambio ósea.</li> </ul>

### *Función de los anorexigénicos, entre ellos el péptido YY y su papel en el desarrollo de la anorexia*

La ingesta de alimento y el peso están regulados por una serie de señales que se originan del tracto gastrointestinal, del páncreas y del tejido adiposo, las cuales



regulan la producción de neuropéptidos que pueden clasificarse como anorexigénicos u orexigénicos.<sup>5</sup> De especial importancia en el desarrollo de la anorexia nerviosa, resultan ser los anorexigénicos exógenos, es decir, aquéllos que son administrados voluntariamente por la persona, los cuales alteran el sistema neuroendocrino para regular la ingesta de alimentos y el gasto energético y, por ende, el peso corporal; algunos de ellos son: PPY, POMC, CART, CRH, TRH, a-MSH y GLP-1.<sup>5</sup>

La administración exógena del péptido YY provoca una disminución del consumo de alimentos dos horas después de su administración, sin alterar el vaciamiento gástrico. El conocimiento del mecanismo de acción y regulación de la ingesta por medio de los neuropéptidos contribuye al entendimiento de la anorexia y otras enfermedades caracterizadas por falta de apetito.<sup>5</sup> Existen farmacéuticas mexicanas que producen medicamentos anorexigénicos, algunas de ellas: Productos Medix, Retecma, Moléculas Finas de México, Farmamex, entre otras.

#### *Complicaciones de la anorexia nerviosa*

La anorexia nerviosa se asocia con complicaciones clínicas que ejercen impacto sobre la salud del paciente. Una de las principales complicaciones, observada solamente en mujeres pospúberes, es la amenorrea, que se define como ausencia de la menstruación de los últimos tres periodos menstruales, debida principalmente al déficit calórico que disminuye la frecuencia del pulso de la hormona luteinizante que controla la secreción de gonadotropinas y, por ende, la liberación de estrógeno ovárico.<sup>4</sup>

Otra complicación del cuadro clínico de la anorexia es la osteoporosis que se deriva como consecuencia del bajo nivel de estrógenos.<sup>4</sup> Por último, se observa un aumento de fracturas por estrés, principalmente en extremidades inferiores.<sup>4</sup> Cabe mencionar que las consecuencias de la anorexia hipoestrogénica no tratada son las siguientes: infertilidad, osteoporosis, enfermedad cardiovascular y pubertad retrasada.<sup>4</sup>

#### *Criterios diagnósticos de la anorexia nerviosa*

A pesar de la relación del péptido YY en el desarrollo de la anorexia nerviosa, la etiología de esta enfermedad es, principalmente, de origen psicológico. Los criterios diagnósticos para la anorexia nerviosa según el Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-IV) son los siguientes: 1) rechazo a mantener el peso corporal igual, o por encima del valor mínimo normal, o pérdida de peso que da lugar a un

peso inferior al 85% del esperado; 2) miedo intenso a ganar peso o a convertirse en obeso, incluso estando por debajo del peso normal; 3) alteración de la percepción del peso o la silueta corporales, exageración de su importancia en la autoevaluación o negación del peligro que comporta el bajo peso corporal, y 4) en las mujeres pospúberes presencia de amenorrea (ausencia de al menos tres ciclos menstruales consecutivos).<sup>6</sup>

Con base en estos criterios diagnósticos se puede decir que tanto el miedo intenso a ganar peso así como la alteración de la percepción del peso o la silueta tienen un trasfondo psicológico, y su origen radica en aspectos psicosociales que se encuentran inmersos en la sociedad actual. De los diversos factores que contribuyen al desarrollo de los trastornos de la conducta alimentaria, los socioculturales son los más determinantes a través de: la sobrevaloración del aspecto físico en la sociedad actual; la pérdida de otros valores religiosos, culturales, intelectuales o éticos; la modificación de hábitos alimentarios; la pérdida de entidad de la familia como elemento contenedor y favorecedor de comunicación; la acción nociva de los medios de comunicación;<sup>7</sup> entre otros.

La prevalencia de los trastornos de la conducta alimentaria ha aumentado en los últimos 8-10 años. En la actualidad, la prevalencia de la anorexia nerviosa se encuentra entre 2.5 y 4% en grupos de riesgo, y la de bulimia nerviosa es aún mayor, oscila en torno al 8%; las dos pertenecen a un "continuum" con presentación clínica de ambas en una misma paciente a lo largo de la enfermedad.<sup>7</sup>

#### *Prevención de la anorexia nerviosa y otros desórdenes alimentarios por medio de la identificación de signos de alerta*

Debido a que en la actualidad la mayoría de la población se encuentra preocupada por su figura y se somete a la realización de dietas restrictivas, al menos una vez en cierto tiempo, resulta difícil distinguir entre lo que es una conducta normal y aquella conducta patológica que predispone a la persona al desarrollo de la anorexia nerviosa o de algún tipo de trastorno de la conducta alimentaria.<sup>8</sup> Además, los estadios tempranos del trastorno son difíciles de determinar y diagnosticar, pero se debe tener presente que un diagnóstico temprano trae consigo un mejor pronóstico de recuperación. Por lo que hacer hincapié en la prevención por medio de los signos de alerta de los

desórdenes alimentarios, puede ayudar a determinar el problema en estadios tempranos de la enfermedad, a obtener un diagnóstico temprano y, por ende, un mejor pronóstico.<sup>8</sup>

Los signos de alerta más importantes de la anorexia nerviosa son los siguientes: a) comportamientos en la comida, como saltarse comidas, comer porciones pequeñas, comer a solas, hacer rituales o combinaciones extrañas de comida; b) comportamientos relacionados a la imagen corporal, como intentar perder peso, tener miedo intenso a ganar peso o a ser obeso, usar ropa grande para esconder la grasa, quejarse de estar obesa, verse mucho en el espejo; c) comportamientos relacionados al ejercicio, como ejercitarse compulsiva y excesivamente, hacer rutinas demandantes; d) pensamientos y creencias irracionales, como pensar que se sentirá mejor si pierde peso, ser muy competitiva, tener problemas para concentrarse, aferrarse al tema de comidas y peso; e) sentimientos como negarse a hablar de las emociones, volverse irritable, evitar a las amigas así como asistir a actividades, sentirse deprimida y ansiosa con frecuencia; f) acciones de auto-daño, como cortarse, quemarse, pegarse en la cabeza; g) comportamiento social, como tratar de agradar a todos, volverse demandante y dependiente, evitar la actividad sexual, tratar de controlar lo que la familia come, tener relaciones superficiales.<sup>8</sup> Los signos de alerta anteriormente mencionados son los más importantes, los cuales deben ser del conocimiento de la sociedad como método de prevención de la anorexia nerviosa.

#### *Posición de la American Dietetic Association en el tratamiento de la anorexia nerviosa*

Una vez desarrollado el trastorno, existe tratamiento especializado para cada uno de los trastornos de la conducta alimentaria. El tratamiento de la anorexia nerviosa debe incluir la intervención nutricional como componente esencial del tratamiento; además, debe tener un abordaje multidisciplinario, ya que la etiología de la enfermedad es multifactorial, por lo que el equipo de tratamiento debe estar conformado por psicólogos y/o psiquiatras, nutriólogos y/o dietistas y médicos especializados.<sup>3</sup>

La intervención nutricional se enfoca en cumplir con los requerimientos del individuo afectado de acuerdo a la etapa de la vida en la que se encuentra, llevar a cabo tratamientos de rehabilitación nutricional, así como recuperar patrones normales de alimentación.<sup>3</sup> Primero que nada, el Licenciado en Nutrición debe

realizar una evaluación nutricional del paciente y conocer sus antecedentes, motivación y hábitos alimentarios; posteriormente, procede a desarrollar el plan alimenticio que se implementará en colaboración con el equipo multidisciplinario; por último, el nutriólogo debe ayudar en el monitoreo de electrolitos, signos vitales, ingesta alimentaria y comportamientos ante la comida.<sup>3</sup>

#### *Papel de factores ambientales en el desarrollo de desórdenes alimentarios como la anorexia nerviosa*

Las tecnologías de información y comunicación tienen un papel importante en el desarrollo de la anorexia nerviosa, ya que han facilitado la promoción del movimiento Pro-Anorexia por medio de dos tecnologías: el Internet, principalmente, y el desarrollo de fármacos anorexigénicos. Este movimiento Pro-Anorexia subsiste en un mundo oscuro semiculto en *chat rooms* y páginas de la web; otros grupos promueven el uso de anorexigénicos como medio para lograr un peso corporal bajo.<sup>9</sup> El movimiento Pro-Ana se ha caracterizado por estar conformado por mujeres "normales" y "sanas" que no reconocen a la anorexia como una condición negativa que debe ser remediada y, por el contrario, la adoptan como "dieta glorificada".<sup>9</sup>

En un estudio realizado se exploró el uso de páginas web con ideología Pro-Ana y se encontró la promoción de esta ideología por medio del uso de medicamentos anorexigénicos, sin ningún fin médico o clínico.<sup>9</sup> Dichas páginas electrónicas tienen acceso directo a *chats* interactivos donde todos los participantes utilizan pseudónimos con el fin de proteger el anonimato. El hecho de que estas páginas electrónicas sean anónimas aumenta el potencial de decepción y manipulación de identidad de las personas que acceden a ellas.<sup>9</sup> Un ejemplo verificable de manipulación es la autora de la página *Anagrrl*, la cual ha logrado convencer a muchos de los participantes a formar parte del movimiento Pro-Ana, que implica vivir un estilo de vida que la sociedad considera como una enfermedad debilitante y peligrosa; ser parte de Pro-Ana compromete a someterse a un proceso riesgoso de restricción calórica de 700 kcal por día y a la forma de vida "ana" que incluye ayuno, purgación y ejercicio excesivo, todo esto termina por convertirse en una obsesión.<sup>9</sup>

La anorexia resulta ser un fenómeno multifactorial y se puede deber a diferentes causas, las cuales pueden ser: bioquímicas, psicosociales y socioculturales. Sin

embargo, los sociólogos argumentan que los desórdenes alimentarios son reflejo de significados socio-culturales asociados a comida, obesidad y cuerpo femenino.<sup>9</sup> El rol de los medios de comunicación y la cultura de las “celebridades” son mediadoras de la iconografía del cuerpo delgado como símbolo de belleza y objeto de deseo sexual.<sup>9</sup>

### Discusión y conclusiones

Existen diversos factores que influyen en el desarrollo de la anorexia nerviosa, como son los factores fisiológicos y los factores psicosociales. Sin embargo, a pesar de la existencia de factores fisiológicos que regulan el apetito, como son los neuropéptidos (péptido YY), los factores psicosociales son los más determinantes para el desarrollo de la anorexia nerviosa. Dentro de esta última clasificación se encuentran la promoción de la cultura de la delgadez y la sobrevaloración del aspecto físico delgado, así como la publicidad efectuada por las tecnologías de información y comunicación de los medicamentos anorexigénicos y de movimientos pro-anorexigénicos. Tanto el Internet como la televisión conforman los principales promotores del desarrollo de los desórdenes alimentarios, como la anorexia por medio de la promoción de los medicamentos anorexigénicos, de la cultura de la delgadez y de páginas electrónicas que propician el estilo de vida Pro-Anorexia. Una manera de prevenir dichas enfermedades puede ser la creación de una legislación u organización que regule y controle la promoción del movimiento Pro-Anorexia en las tecnologías de información y medios de comunicación.

Tal como se mencionó anteriormente, los medicamentos anorexigénicos resultan tener un rol importante en el desarrollo de los desórdenes alimentarios, y la responsabilidad radica, principalmente, en las farmacéuticas que producen estos medicamentos, las cuales no regulan la venta de los mismos. La venta de los medicamentos anorexigénicos debe ser permitida únicamente en casos de obesidad grave que requieran farmacoterapia y que cumplan con el requisito de contar con receta médica. Esta situación mencionada, asociada a la promoción de los medicamentos anorexigénicos por parte de las tecnologías de información y medios de comunicación, actúa como un factor ambiental que precipita el desarrollo de enfermedades alimenticias, tales como la anorexia nerviosa.

La problemática planteada no afecta solamente a las personas con anorexia nerviosa sino que acarrea consecuencias importantes a la sociedad en general, como problemas de salud incluyendo la osteoporosis,

enfermedades del corazón, así como también amenorrea en las mujeres, la cual trae consigo problemas de reproducción que, aunados a un aumento en la prevalencia de estas enfermedades y con el paso del tiempo, traerán además una “crisis” de reproducción que ejercerá un fuerte impacto sobre la fertilidad humana y la capacidad del hombre para reproducirse, por lo que la sociedad en general debería preocuparse por la prevención de estas enfermedades.

### Referencias bibliográficas:

1. Chaudri, Owais B., Field, Benjamin C.T., & Bloom, Stephen R. From Gut to Mind--Hormonal Satiety Signals and Anorexia Nervosa. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 91, Retrieved February 29, 2008. Available from: <http://0-www.mdconsult.com.millennium.itesm.mx/das/article/body/89163406-8/jorg=journal&source>.
2. Misra et al (2006). Elevated Peptide YY Levels in Adolescent Girls with Anorexia Nervosa. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 91, Retrieved February 29 2008. Available from: <http://0-www.mdconsult.com.millennium.itesm.mx/das/article/body/89163406-7/jorg=journal&source=MI&sp=16085389&sid=679539998/N/527847/1.html?issn=0021-972X>.
3. Henry, Beverly W., & Ozier, Amy D. (2006). Position of the American Dietetic Association: Nutrition Intervention in the Treatment of Anorexia Nervosa, Bulimia Nervosa, and Other Eating Disorders. *Journal of the American Dietetic Association*, 106, Retrieved February 29, 2008. Available from: <http://0-www.mdconsult.com.millennium.itesm.mx/das/article/body/89163406-10/jorg=guideline&source=MI&sp=16627071&sid=679544807/N/559182/1.html>.
4. Feingold, David, & Hame, Sharon L. (2006). Female Athlete Triad and Stress Fractures. *Orthopedic Clinics of North America*, 37, Retrieved April 3, 2008. Available from: <http://tpdweb.umi.com.millennium.itesm.mx/tpweb?Did=17141015&Fmt=1&Mtd=1&>.
5. Jaimes L. (2005). Péptidos anorexigénicos y su participación en la conducta alimentaria. *Revista de Endocrinología y Nutrición*, 13, Retrieved April 3, 2008. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/espanol/e-htms/e-endoc/e-er2005/e-er05-2/er-er052b.htm>.
6. Walsh, Timothy, & Kahn, Caroline B. (2004). Eating Disorders; Current diagnostic criteria for anorexia nervosa may be too strict. *Mental Health Weekly Digest*, Retrieved April 16, 2008. Available from: <http://0-proquest.umi.com.millennium.itesm.mx/pqqlink?index=2&did=625424171&SrchMode=1&sid=1&Fmt=3&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1208402669&clientId=23693>.
7. Instituto Nacional de Gestión Sanitaria, (2008). Ciudadanos, Su Salud. Retrieved April 3, 2008, Anorexia nerviosa - Intervención psicosocial en trastornos de la conducta alimentaria. Disponible en: <http://www.ingesa.msc.es/ciudadanos/suSalud/jovenes/anorexia/intervencionPsicoSoc.htm>
8. ANRED, (2006). Anorexia Nerviosa and Related Eating Disorders. Retrieved March 12, 2008, from Eating



disorders warning signs. Available from: <http://www.anred.com/warn.html>.

9. Fox, Nick, Ward, Katie, & O'Rourke, Alan. Pro-anorexia, weight-loss drugs and the internet. *Sociology of Health and Illness*, Retrieved April 16, 2008. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-9566.2005.00465.x/pdf>

10. Comenzar de Nuevo (2008). Comenzar de Nuevo. Retrieved March 12, 2008. What is Anorexia Nervosa? Available from: <http://www.comenzardenuevo.org/ing/indice.ht>

11. Fundación Internacional CBA, (2002). Fundación Internacional CBA. Retrieved April 17, 2008, from Salud. Disponible en: <http://www.aerobics.com.mx/scripts/articulos/contenido.asp?id=65>

---

Correspondencia:

Lic. Nancy Marisa Zertuche Garza

Email: [marisa\\_zertuche@hotmail.com](mailto:marisa_zertuche@hotmail.com)

[marisazertuche.nutricion@gmail.com](mailto:marisazertuche.nutricion@gmail.com)

# Rol del tensor tisular externo (Q-Trax) en el manejo de las heridas complejas

- Dr. Luis Andrés Arreguín Bribiesca<sup>1</sup>
- Dr. Orfelio Serna Sánchez<sup>2</sup>
- Dr. Óscar Villegas Cabello<sup>3</sup>
- Lic. Ana Cecilia Villarreal Santisteban<sup>4</sup>
- Dr. José Antonio Díaz Elizondo<sup>5</sup>

• *Palabras clave:* Expansor, tisular, manejo, heridas complejas.

## Introducción

En nuestro medio es frecuente la aparición de úlceras complejas. En el hospital donde se desarrolló la investigación, los medios con los que se cuenta para la realización de curaciones no favorecen una rápida mejoría. Los equipos existentes para acelerar la curación de forma quirúrgica son difíciles de conseguir y tienen un costo elevado.

Para el desarrollo del dispositivo de tensión tisular externo Q-Trax (patente pendiente) se utilizaron elementos disponibles en cualquier hospital para sustituir los dispositivos existentes. El mecanismo de acción es la aplicación de tensión que utiliza la elasticidad propia de la piel y su contracción fisiológica para acelerar el cierre de las úlceras y/o heridas complejas con un espesor total de piel.

El tratamiento de las úlceras comprende varias acciones, entre las que se encuentran la aplicación de apósitos que propician cicatrización, uso de ungüentos, injertos y el uso de expansores y tensores tisulares. Acerca de estos últimos, existe evidencia de la efectividad para el tratamiento de las úlceras crónicas, aunque su uso no es aplicable, puesto que no se comercializan en el país, además de ser poco conocidos.

El objetivo del presente estudio es la reducción de tiempo y costos en el manejo de heridas complejas mediante la tensión tisular externa; lo cual conlleva la aplicación e incorporación de elementos fácilmente disponibles en un hospital rural de segundo nivel de la SSNL; además, se promueve el uso de tecnología y conocimientos ya existentes para la tensión tisular.

## Contexto histórico

El uso de tensión externa no es algo nuevo en el tratamiento de los defectos en la piel. Previamente se habían utilizado cables a través de la piel adyacente a la herida (diámetro 0.045"-0.062") y mediante dispositivos especiales, suturas o alambre calibre 28, se trataba de acercar los cables entre sí para propiciar el cierre.

En la actualidad, existen diversos métodos que asisten el cierre de las heridas tanto agudas como crónicas mediante tensión externa.<sup>1</sup> Unos usan el manejo médico mediante sustancias que aceleran y propician la epitelización; y otros más requieren de cirugía especializada, como la colocación de injertos, aplicación de expansores internos o colgajos miocutáneos.<sup>2</sup>

## Aproximación mecánica

Ya en 1994, Ger describió el uso de un dispositivo adyuvante para tratar úlceras de pie y tobillo.<sup>2</sup> Muchos más autores se han sumado a estas observaciones, que han tenido en común el uso de una fuerza intermitente medida o no (conocida o no) que aproxime de forma progresiva los bordes.<sup>3,4</sup> Se han obtenido excelentes resultados al propiciar el crecimiento tisular progresivo y la generación de piel por angiogénesis y epitelización.

<sup>1</sup> Residente de quinto año de Cirugía General del Programa Multicéntrico de Especialidades del Tecnológico de Monterrey- SSNL.

<sup>2</sup> Jefe de enseñanza del Hospital General de Sabinas Hidalgo "Virginia Ayala".

Jefe de Cirugía del Hospital General de Sabinas Hidalgo "Virginia Ayala".

<sup>3</sup> Coordinador académico de la especialidad de Cirugía General del Programa Multicéntrico de Especialidades del Tecnológico de Monterrey- SSNL.

<sup>4</sup> Licenciada en Diseño Industrial.

<sup>5</sup> Director de Pregrado del Área de Ciencias Clínicas de la Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey.

## Materiales y métodos

Se decidió realizar un estudio experimental, desde marzo hasta junio del 2009, para evaluar la eficacia de un nuevo dispositivo diseñado para tratar las heridas complejas mediante tracción externa. El estudio fue realizado en el Hospital General de Sabinas Hidalgo, N. L. "Virginia Ayala" –se recibió la aprobación del comité de ética y el comité de investigación para la realización del mismo– e incluyó nueve pacientes, de los cuales ocho fueron hombres y una mujer. Los rangos de edad fueron de los 4 a los 75 años.

Los criterios de inclusión fueron la presencia de una herida compleja en alguna de las extremidades, la cual no pudiera ser cerrada de primera intención, y la presencia de tejido de granulación. Así, se excluyeron tres pacientes: el primero con insuficiencia arterial periférica, quien tras cuatro semanas de tratamiento no desarrolló tejido de granulación; el segundo por tratarse de una úlcera crónica secundaria a insuficiencia venosa, y piel de mala calidad que sufrió daño al aplicarse tensión; y el tercero rechazó ser incluido para la colocación de placas, pero aceptó formar parte del control, y se le realizaron medidas durante sus visitas a revisión. Para este estudio se contó con el consentimiento informado de todos los pacientes incluidos (ver Cuadro 1).

El dispositivo diseñado que realiza la tensión comprende la modificación de una llave de tres vías, se elimina una de las tomas y se realiza un canal interno que alojará la sutura. La tensión medida para cada vuelta completa es de aproximadamente 4 lbs.

En base a las especificaciones de los dispositivos comercializados actualmente, se decidió tener un rango entre 1 y 3 libras de tensión sobre la piel con el fin de aproximar los tejidos.<sup>1-3,5</sup>

La tensión en la herida era progresiva e iba de 1 hasta 3 libras como máximo, esto con el fin de aproximar la mayor cantidad de tejido sin provocar una tensión excesiva. La tensión fue determinada previamente con un mismo modelo de llave de 3 vías ya modificada y sutura de nylon 00, medida por una balanza electrónica. Para ejercer una tensión de 3 libras en la sutura era necesario realizar  $\frac{3}{4}$  de vuelta en la llave. Una vez que los bordes de la herida se aproximaban lo suficiente, el dispositivo era retirado y se cambiaba por puntos simples de sutura de nylon 00.

### *Tensor tisular externo (Q-Trax)*

Debido a que no es posible contar con expansores tisulares ya comercializados, tanto por su precio como por su disponibilidad; se realizó el diseño de nuestro dispositivo con materiales frecuentemente encontrados en cualquier hospital –el nuestro es de segundo nivel. Obtuvimos piezas de poliestireno laminar de 12 x 12 mm y de 1 mm de grosor con ranuras en cada uno de sus lados a cada 7 mm para realizar el anclaje de la placa alrededor de la herida.

Utilizamos la cantidad de placas necesarias para cada herida y se dejaron 1.5 cm entre ellas, cubriendo toda la circunferencia de la úlcera a tratar (ver Figura 1).

Figura 1.





Posterior al lavado quirúrgico de la zona, se suturan las placas a 1 cm del borde de la herida con sutura de nylon 4-0 mediante técnica en “u” (así se evita la isquemia de espesor total en la piel), cuidando que el orificio de tracción quede del lado de la herida. Liberamos mediante bisturí el borde de la herida para iniciar el desplazamiento y no con cauterio, para así evitar un daño térmico en los tejidos.

Se hace pasar nylon calibre 3-0 a través de los orificios de las placas ya suturadas a la piel, ya sea en jareta o agujeta (sugerido). Una vez que se inserta el nylon, se hacen pasar ambos extremos de la sutura por debajo de la placa de soporte, la cual puede ser única en heridas que no requieran más de seis placas, o bien, se coloca una placa en cada extremo y dos llaves en aquéllas que así lo ameritaron.

Por último se inserta en la llave de tres vías modificada (alterada para poder dar el giro completo y se realiza un canal interno que alojará la sutura); se realizan giros a la llave para producir la tensión necesaria cada 24 hrs hasta llegar a un máximo de 3 libras en aquellos pacientes en quienes no fue posible la aproximación total en un inicio. El calibre de la sutura 3-0 se utiliza por la necesidad de contar con un “mecanismo protector” del tejido, ya que este calibre de sutura podrá romperse en caso de una tracción excesiva sin provocar daños por desprendimiento en la piel.

Para la evaluación de los resultados se tomaron fotografías digitales al inicio de la aplicación del dispositivo, se calculó el área mediante AutoCAD versión 2010 (Autodesk Inc.), la cual fue reportada en mm<sup>2</sup>, siempre se contó con una referencia de tamaño conocido (placa plástica). En el paciente en quien fue necesario retirar el dispositivo se tomó una fotografía al retiro del mismo para realizar el cálculo del avance.

**Resultados**

En un principio, los pacientes que presentaban datos de infección recibieron tratamiento antibiótico y ketanserina tópica para optimizar el microambiente de la herida y poder ser candidatos para incluirse en el grupo de pacientes que conforman la muestra para el presente estudio.

Un paciente fue excluido por la imposibilidad de desarrollar tejido de granulación. Se llegó a la aproximación de los bordes de la herida en cinco de los seis pacientes, el último todavía bajo tratamiento logró una disminución de más del 60% de la superficie de la herida. En los pacientes en los que se aproximaron los bordes de la herida, el dispositivo fue intercambiado por suturas de nylon o suspendido tras un promedio de 12.3 días (7-19 días), y éstas fueron retiradas en un lapso de 7-10 días sin dehiscencia o datos de infección.



Etiología	Región	Área ulcerada	Duración dispositivo	Cierre primario tardío posible
Infección	Lumbar	40 mm <sup>2</sup>	14 días	Sí
Infección	Mano	108 mm <sup>2</sup>	19 días	No
Trauma/ infección	Maléolo	112.5 mm <sup>2</sup>	07 días	Sí
Pie diabético	Pie	30 mm <sup>2</sup>	10 días	Sí
Pie diabético	Pie	28 mm <sup>2</sup>	14 días	Sí
Infección	Maléolo	37 mm <sup>2</sup>	10 días	Sí
	Promedio	59 mm <sup>2</sup>	12.3 días	

Un paciente con insuficiencia venosa tuvo que ser dado de baja del estudio tras la segunda aproximación por presentar laceración de la piel, la cual se encontraba en malas condiciones, macerada por el daño crónico de su patología.

Después de dos días en el hospital para manejo del dolor y aplicación de tensión en la sutura, los pacientes fueron dados de alta. En aquéllos en los que el cierre no fue posible en los dos días de internamiento, diariamente se continuó su manejo de forma ambulatoria hasta la aplicación de la sutura definitiva.

En un paciente se recolocaron las placas al disminuir considerablemente la tensión de la sutura, producto del avance en la cicatrización e impactación en una de las placas.

Las heridas complejas se produjeron en dos pacientes tras sufrir accidentes con bicicletas, ambas se localizaron en maléolos; dos más fueron por úlceras en pie diabético; otras, secundarias a úlceras producidas por celulitis; y la última, por insuficiencia venosa.

Un paciente rechazó incorporarse al grupo de tratamiento, presentaba una lesión posterior a la resección de un carcinoma basocelular en región mastoidea izquierda de 1.8 x 2.1 cm. Dicho paciente accedió a ser considerado como un individuo control y fue tratado mediante los medios convencionales de curaciones con ketanserina tópica y solución de radicales de oxígeno, requiriendo un tiempo total de nueve semanas para su epitelización completa (0.6mm<sup>2</sup>/día).

Con relación a la tensión aplicada, en cuatro de los pacientes fue posible aproximar los bordes de la herida con sólo 2 libras; en uno fue necesario llegar progresivamente a la tensión máxima en tres días (maleolar-trauma/ infección), y en otro más siempre se aplicó tensión máxima hasta el retiro del dispositivo (mano-infección).

El promedio de avance en los bordes de la herida fue de 3.28 mm<sup>2</sup>/día en el paciente que tuvo que discontinuar el tratamiento, y de 4.5 en el promedio de los restantes a quienes sí se les pudo realizar un cierre primario eventualmente. El promedio de días necesarios para el cierre completo fue comparado con el hallado en el trabajo de Bazzano et al.,<sup>6</sup> el cual evaluó el impacto en la velocidad de cierre en heridas que no pudieron ser cerradas al aplicárseles un parche de hidrocoloide. El resultado fue una diferencia significativa entre la duración de nuestro dispositivo y la del parche de hidrocoloide (*tc* 2.68 vs. *tg* 1.84).

## Discusión

Las úlceras en la piel como resultado de patologías, como pie diabético, infecciones, accidentes e insuficiencia venosa, son un problema común en nuestro medio. Se dice que para los diabéticos, en especial, se presenta un riesgo del 12 al 25% para desarrollar alguna úlcera durante la vida, convirtiéndose en la primera causa de amputaciones en EUA.<sup>5</sup>

Para el desarrollo de este estudio se evaluó la necesidad y se confrontó con la realidad de un hospital rural de segundo nivel de SSNL. Esto originó un medio alternativo al óptimo y estándar para el manejo de heridas complejas. El tratamiento de elección es la realización y colocación de injertos y colgajos autólogos.<sup>7</sup>

Modificamos la tecnología existente y se buscó realizar un estudio para estandarizar nuestro protocolo, hacer consistentes nuestros resultados y proponer un medio alternativo para llegar a los mismos resultados mediante un costo mucho menor.

La decisión de los materiales utilizados se dio en base a la disponibilidad, costo y capacidad de esterilización. Se llegó a la placa de poliestireno extrusionado (lámina usada para fines diversos, como cajas de CD, palos de paleta, tarjetas bancarias, juguetes, entre otros), la cual en comparación a los equipos en venta es muy barata, tiene una capacidad de tensión alta y no es tóxica. Subsecuentemente se realizaron algunos cambios en la forma y tamaño de éstas. Por último, se modificó una llave de tres vías para darle capacidad de alojar la sutura en su interior.

Nuestro trabajo expone los hallazgos que resultaron de la implementación. Aunque se basa en una muestra pequeña, coincide con los descritos por diversos autores, además de incluir algunas de las patologías que acompañan a las heridas complejas.

El promedio de cierre en nuestro estudio fue de 12.3 días, el cual concuerda con el encontrado por Ger, que fue de 15 días (7-28 días). En su descripción, este autor establece que el tiempo más prolongado de curación fue en aquéllas causadas por presión,<sup>8</sup> aunque en nuestro trabajo no fue posible incluir este tipo de pacientes.<sup>5,8,9</sup> A su vez, otros autores como Bazzano y cols. han realizado trabajos sobre el impacto que tienen los apósitos coloidales en las heridas cruentas, y encontraron una media de 31 días para la epitelización completa de las heridas.<sup>6</sup>

La literatura existente reporta que la tasa de contracción para heridas abiertas promedia los 0.6-0.7 mm por día.

Se cree está mediada por miofibroblastos, mediante sus enlaces de actina y miosina ejercen tracción hacia la fibronectina tisular. La conversión de fibroblastos a miofibroblastos se estimula por la presencia de tensión mecánica y por la producción de filamentos de actina mediados por TGF-B. Los miofibroblastos están presentes de forma máxima desde los 10 a 21 días.<sup>10-12,13</sup>

Autores	Promedio cierre 2a Int.
Romo T. and Pearson J.M., 2005. <sup>13</sup>	0.75 mm/d
Mustoe T., 2005. <sup>14</sup>	1-2 mm/d
Gabbiani, 2003. <sup>14</sup>	0.6-0.7 mm/d
Monaco & Lawrence, 2003. <sup>14</sup>	0.6-0.7 mm/d
Dispositivo Q-trax	3.28-4-5 mm/d

En su trabajo, Mustoe encontró que las úlceras en la parte inferior de la pierna raramente sanan más rápido de 1cm/mes, por lo que típicamente una úlcera de 2 cms de diámetro lleva dos meses para sanar en condiciones ideales.<sup>14</sup> Se debe tomar en cuenta que los tejidos laxos se contraen más que aquéllos con pobre laxitud, además, las heridas cuadradas tienden a contraerse más que las heridas circulares.<sup>13</sup>

Al implementar el dispositivo de tensión se siguieron los protocolos ya existentes con algunas modificaciones.<sup>1-3,5,8,9</sup> Se preparó la herida y se acondicionó el microambiente con Ketanserina tópica cada 12 horas, procediendo a la colocación de las placas al tener la presencia de tejido de granulación. La tensión inicial fue de 1-3 lbs, en los casos que lo permitieron se fue avanzando la tensión progresivamente hasta llegar a 3 lbs. Esto fue así hasta que la herida fue llevada a un cierre primario tardío.

Con estas acciones se pretendió recurrir a la tensión del tejido como un proceso natural reconocido, son la piel y el tejido celular subcutáneo estructuras que sufren crecimiento tras la adaptación a condiciones como el embarazo, crecimiento y obesidad.<sup>15</sup> Con ello, se evita la desventaja que produce la cicatrización natural, de la que se obtiene un epitelio delgado y frágil.<sup>5,9</sup> Se ha demostrado que la asistencia mecánica de las heridas acelera un 40% el tiempo de recuperación.<sup>1</sup>

*Impacto económico*

Si bien es cierto, los dispositivos de hoy en día disminuyen los costos totales de tratamiento al acortar el tiempo del mismo y los recursos, tanto físicos como de personal médico, es necesario comentar que a pesar del ahorro que suponen, el costo de los dispositivos es alto (US \$600-800), además de que actualmente no se comercializan en nuestro país.

Al utilizar materiales alternativos, reducimos de for-

ma drástica el costo total de tratamiento al estimarlo en el rango de los US \$50-60 por concepto solamente de los insumos utilizados.

En nuestro hospital, el costo de la implementación del dispositivo es de aproximadamente US \$15, lo cual equivale al uso de anestesia local y materiales de sutura, se realiza un cargo de otros US \$15 al acudir al retiro. Dicho costo contrasta con lo publicado por el gobierno de EUA referente al costo del procedimiento que es de US \$1,287.06 si el paciente se encuentra internado y de US \$543.65 para la inserción/ US \$468.24 para el retiro si el paciente es ambulatorio.<sup>16</sup>

En cuanto al costo del dispositivo, al ser un prototipo podemos estimar que es un tanto elevado, se encuentra en un rango de US \$40 a 50. Aun así, hay una diferencia sólo tomando en cuenta el precio del dispositivo de US \$550 y US \$300 a otros ya comercializados en EUA.<sup>16</sup>

**Conclusiones**

Con base en los resultados obtenidos, podemos concluir que el uso es seguro, el material utilizado es accesible, la tensión progresiva facilita el cierre primario tardío; en el grupo de pacientes estudiado (incluyendo al paciente del grupo control), el tiempo de acondicionamiento para un cierre primario tardío fue probablemente menor en el grupo del dispositivo que lo que describe la literatura aparentemente. El grupo de pacientes en este estudio es pequeño, pero el estudio logra obtener resultados similares a los publicados. Es importante conducir estudios con mejor diseño y mayor número de pacientes.

Queremos recalcar el hecho de que este dispositivo sólo es una alternativa a los tratamientos ya existentes, como los injertos, colgajos y medicamentos tópicos, los cuales han demostrado su efectividad en cuanto al tratamiento de heridas complejas.

Consideramos como un dato de suma importancia el que los médicos sin entrenamiento quirúrgico avanzado (no cirujanos) lo puedan aplicar sin complicaciones una vez acondicionada la herida y en presencia de tejido de granulación, aun en centros de salud en donde los materiales con los que se cuenta son escasos, casi siempre existen los que actualmente proponemos.

Serán necesarios más estudios que apliquen el dispositivo en una población más homogénea de pacientes para poder llegar a concluir quienes son aquéllos que más se beneficiarán, así como llevar a cabo una comparación minuciosa sobre las otras alternativas.



**Cuadro 1.** Formato de consentimiento informado

**Uso del expansor tisular Q Trax en el manejo de heridas complejas**  
(Versión 1, marzo-junio 2009)

Información para el paciente y consentimiento informado

*Introducción y propósito:*

Debido que las úlceras en la piel son una patología que requiere de un periodo de tiempo considerable para sanar, además del costo económico que deriva, ponemos a su consideración el ingresar al presente estudio de investigación en el que se evaluará la aplicación de tecnología de eficacia comprobada para apresurar el cierre de las úlceras en la piel.

*Sede y duración:*

El estudio tendrá una duración de tres a cuatro meses y se realizará en este hospital "Virginia Ayala", de la ciudad de Sabinas, Nuevo León.

*Procedimiento:*

Al realizar la investigación se evaluará tanto la eficacia de tratamiento como su impacto en el tiempo que lleva en sanar su lesión. Tendrá como mecanismo la aplicación de tensión continua a la piel alrededor de la lesión (úlceras) mediante placas plásticas no tóxicas, suturadas a su piel. Con ello se busca que el espacio en la úlcera quede cubierto de forma total o parcial con su propia piel sin necesidad de tomar piel de algún otro lado (injerto). Los procedimientos serán realizados bajo anestesia local o regional, según lo aconseje el personal de anestesiología.

Al paso de al menos una semana, mediante fotografías y escalas, se evaluará el avance y es posible que deban recolocarse las placas. A su vez, es posible que con el fin de aproximar su piel, se requiera aplicar tensión adicional a su dispositivo, lo cual provocará una leve molestia similar a la sensación que provoca el tensionar la piel, que será controlada fácilmente con analgésicos. Una vez cubierto/ aproximado el defecto, se le aplicarán puntos convencionales de sutura. El costo del dispositivo será absorbido por el grupo investigador, además de los gastos de sala y material de curación.

*Riesgos:*

Existen riesgos adicionales al hecho quirúrgico por sí, como son la falla en el cierre de las heridas, infección, daño a la piel o fracaso del dispositivo. En el caso de presentar cualquiera de estas patologías será automáticamente excluido del estudio y se le ofrecerá terapia convencional (curaciones, antibiótico o terapia física) para la solución de la complicación, cualquiera que ésta sea. En caso de observar resultados consistentes con la presencia de cualquier riesgo innecesario, se dará por terminada su participación en el estudio.

*Tratamientos alternativos:*

Existen otras alternativas de elección que han comprobado ser altamente eficaces en el tratamiento de estas patologías como son la toma y aplicación de injertos o la elaboración de colgajos. En el caso de decidirse por estos procedimientos será necesario referirlo/a a un centro donde se cuente con servicio de cirugía plástica y reparadora, usted deberá solventar los costos que de ello deriven. El equipo de cirujanos y el Departamento de Trabajo Social lo/a asistirán en los trámites de ser necesario.

*Confidencialidad:*

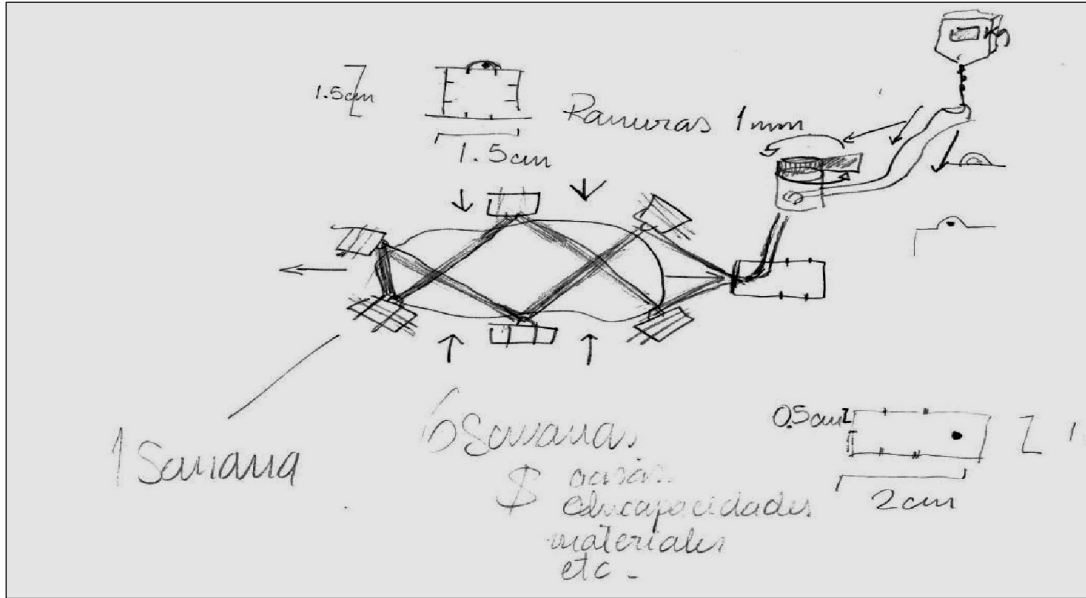
Le recordamos que su participación en el estudio es confidencial, aunque para verificar su evolución será necesario contar con fotografías que serán analizadas y es posible que sean publicadas en revistas o eventos de naturaleza científica.

Le invitamos a recibir de forma VOLUNTARIA nuestro tratamiento y comprobar que es una terapia eficaz para resolver la presencia de úlceras de la piel en mucho menor tiempo (cinco a seis veces más rápido) que el que le llevaría al cuerpo de forma normal o fisiológica, lo que puede adelantar la reincorporación del paciente a sus actividades normales, además de un menor costo en comparación con los dispositivos ya existentes.

\_\_\_\_\_  
Dr. Luis Arreguín Bribiesca  
Investigador

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma paciente/ tutor  
Acepto \_\_\_\_\_ Rechazo \_\_\_\_\_

Dibujo del dispositivo



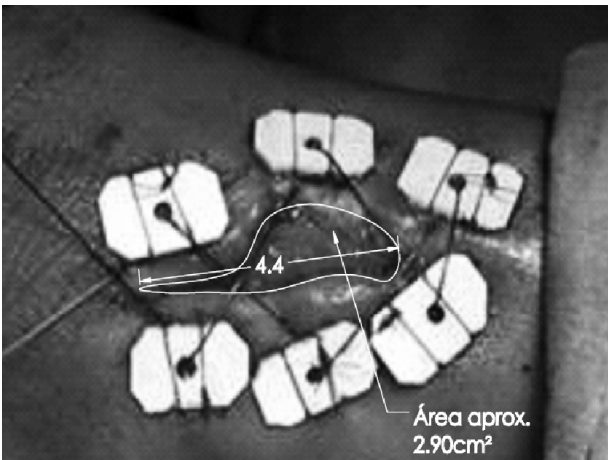
Antes



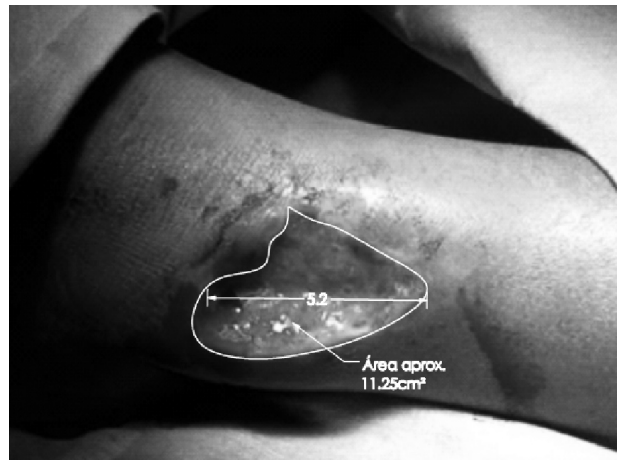
Después



Antes



Después



#### Referencias bibliográficas:

1. Nielson et al. Delayed Primary Closure of Diabetic Foot Wounds using the DermaClose™ RC Tissue Expander Podiatry Internet Journal 2(11):1 Volume 2, No. 11, November 2007.
2. Schessel et al. External Constant Tension Expansion of Soft Tissue for the Treatment of Ulceration of the Foot and Ankle The Journal of Foot & Ankle Surgery 39(5):321-328, 2000.
3. Ger et al. A Clinical Trial of Wound Closure by Constant Tension Approximation. American Journal of Surgery. 1996;171:331-334.
4. V. Nedovic & R. Willaert. Applications of Cell Immobilisation Biotechnology. Pg 55-68. Springer 2005.
5. Andersen & Roukis The Diabetic Foot. Surg Clin N Am 87 (2007) 1149-1177.
6. Bazzano et al. Apósitos hidrocoloidales en la cicatrización por segunda intención de heridas quirúrgicas. Rev Med Urug 2008;24:32-36.
7. Fonder et al. Treating the chronic wound: A practical approach to the care of nonhealing wounds and wound care dressings. J AM Academy Dermatology, February 2008.
8. Schessel et al. The Management of Pressure Sores by Constant Tension Approximation British Journal of Plastic Surgery (2001), 54, 439-446.
9. Ger. Wound management by constant tension approximation Ostomy/Wound Management. Vol 42, No. 9 October 1996 .
10. The Christine Kleinert Institute for Hand and Microsurgery. Chapter 5 about Wound Healing. Disponible en: [www.cmki.org/LMHS/.../5a-WoundHealing.htm](http://www.cmki.org/LMHS/.../5a-WoundHealing.htm)
11. Bryant and Nix. Acute and chronic wounds: current management concepts. Tercera Edición pág 68. Mosby & Elsevier.
12. Mercadenti et al. Overview Marzo 2008. Available from: <http://emedicine.medscape.com/article/1298129->
13. Romo III overview Wound Healing Feb 2008. Available from: <http://emedicine.medscape.com/article/884594->
14. Mustoe T. 2005. Dermal ulcer healing: Advances in understanding. Presented at meeting: Tissue repair and ulcer/wound healing: molecular mechanisms, therapeutic targets and future directions. Paris, France, March 17-18, 2005. Accessed December 31, 2006.
15. Proxiderm articles. Available from: [http://www.proxiderm.com/html/medical\\_articles.html](http://www.proxiderm.com/html/medical_articles.html)
16. Centers for Medicare & Medicaid Services. License for Use of Current Procedural Terminology, Fourth Edition ("CPT®"). Available from: [www.cms.hhs.gov/pfslookup/02\\_PFSsearch.as](http://www.cms.hhs.gov/pfslookup/02_PFSsearch.as)

---

#### Correspondencia:

Dr. Luis Andrés Arreguín Bribiesca  
Email: [al770120@hotmail.com](mailto:al770120@hotmail.com)

# Evaluación de satisfacción de pacientes operados de catarata por médicos residentes en Centro de Alta Especialidad

- Dr. Pedro Serrano Martínez<sup>1</sup>
- Dr. Juan Homar Páez Garza<sup>2</sup>
- Dr. Alejandro Rodríguez García<sup>3</sup>

## Resumen

### • *Objetivo*

Evaluar la satisfacción visual y la calidad de vida de pacientes operados de extracción de catarata.

### • *Métodos*

A 42 pacientes se les realizaron 20 preguntas antes y después de someterse a extracción de catarata. La mediana del lapso de tiempo entre la entrevista preoperatoria y postoperatoria fue de 70 días; todas ellas se realizaron en un período de 6 meses. Se valoró la opinión de su agudeza visual y el desempeño en actividades diarias.

### • *Resultados*

Mejoraron su calidad de vida 39 pacientes (93%); un paciente se mantuvo igual y otros dos, empeoraron.

### • *Conclusión*

La satisfacción postoperatoria fue alta en pacientes de escasos recursos operados de catarata por médicos residentes en un centro de tercer nivel de atención.

## Introducción

La cirugía de extracción de catarata es uno de los procedimientos más comunes en el mundo. De acuerdo a la Secretaría de Salud, en México se realizan alrededor de 100,000 cirugías de este tipo por año de las 200,000 que son necesarias;<sup>1</sup> según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en los países en vías de desarrollo un 50 a 70% de la población que requiere cirugía de catarata no tiene los recursos suficientes para sufragar dicho procedimiento.<sup>2</sup>

La práctica y el avance tecnológico han hecho que la cirugía de extracción de catarata sea un procedimiento rápido, eficaz y seguro; además, ofrece una gran mejoría en la calidad de vida de los pacientes. Actualmente, la facoemulsificación de catarata es la técnica más popular, si bien la extracción extracapsular (EECC) de catarata sigue llevándose a cabo con mucha frecuencia en nuestro país.<sup>3</sup>

Existen diferentes publicaciones en la literatura que tratan de evaluar la satisfacción de los pacientes que son sometidos a una intervención quirúrgica, tal como la extracción de catarata. Dichos estudios evalúan diferentes aspectos: las expectativas del paciente previas al procedimiento, el nivel de estrés que experimentan al ser operados,<sup>4</sup> la comodidad para el paciente y para el cirujano al usar diferentes tipos de anestesia (tópica, sedación, bloqueo retrobulbar o peribulbar),<sup>5</sup> comodidad durante el procedimiento,<sup>6</sup> así como el grado de satisfacción del paciente posterior a la cirugía y su mejoría en la calidad de vida.<sup>7,8</sup>

El objetivo de este trabajo es evaluar el grado de satisfacción de pacientes de escasos recursos socioeconómicos sometidos a cirugía de catarata en un centro de especialidad de tercer nivel, atendido por residentes de Oftalmología y médicos externos subespecialistas en Santa Catarina, Nuevo León.

## Material y métodos

Se aplicó un cuestionario previo a la cirugía a 42 pacientes, posteriormente se aplicaron las mismas preguntas después de la cirugía. En el estudio se incluyó a aquellos pacientes operados de catarata que acudieran a las consultas postoperatorias y que siguieran

1 Residente de tercer año de Oftalmología del Programa Multicéntrico de Especialidades del Tecnológico de Monterrey- SSNL.

2 Jefe de Servicio de Oftalmología del Hospital San José Tec de Monterrey.

3 Coordinador académico de la especialidad de Oftalmología de la Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey.



las indicaciones del médico tratante. La mediana del lapso de tiempo entre la entrevista preoperatoria y la postoperatoria fue de 70 días; todas ellas se efectuaron en un período de 6 meses. Todas las encuestas preoperatorias se realizaron presencialmente, mientras que las entrevistas postoperatorias: el 36% (15 pacientes) fueron presenciales y el 64% (27 pacientes) se realizaron por vía telefónica. Todas las entrevistas fueron aplicadas exclusivamente a los pacientes operados, dejando a un lado la opinión de sus familiares o acompañantes, en los casos en que éstos se encontraban presentes durante la aplicación de la encuesta.

La muestra de pacientes se seleccionó al azar y quedó conformada por 14 hombres (33%) y 28 mujeres (67%). Un total de 33 pacientes (79%) se operaron mediante la técnica de facoemulsificación e implantación de lente intraocular plegable, y los 9 pacientes restantes (21%) por EECC. La cirugía se realizó por primera vez (primer ojo) en 27 pacientes (64%), mientras que los 15 pacientes restantes (36%) ya estaban operados del ojo contralateral. De éstos, 8 (19%) se operaron previamente en esta clínica y 7 (17%) se habían operado en otro sitio.

Las preguntas realizadas a los pacientes se basaron en el cuestionario original del National Eye Institute (VFQ25- Visual Functioning Questionnaire 25 ítem),<sup>9</sup> el cual fue modificado por los autores de este artículo, quienes eliminaron las preguntas concernientes a manejo de automóvil y asistencia a cine, teatro y eventos deportivos, pues la mayoría de los pacientes eran de escasos recursos socio-económicos y dichas preguntas no eran significativas para valorar su calidad de vida, de esta manera el cuestionario abarcó sólo 20 preguntas (ver Tabla 1).

Las preguntas incluyen opiniones subjetivas sobre salud y visión en general, desempeño en actividades diarias y respuesta ante problemas visuales. Las posibles respuestas son de opción múltiple y cada una tiene un valor numérico: entre menor es el valor, la respuesta es favorable; el valor es mayor a medida que el paciente se encuentra menos satisfecho. De esta manera, si el paciente determinaba que su vista era excelente se le asignaba "1" y si era mala se le asignaba "5" (ver Tabla 1). El menor puntaje total posible era 20 y el mayor 108. Para valorar la magnitud de cambio en la calidad de vida de los pacientes se obtuvieron los puntajes totales de cada encuesta realizada a los pacientes, antes y después de la cirugía,

y se calculó la diferencia entre éstas; así pues, una mayor diferencia numérica entre los valores de las encuestas representa un mayor cambio en la calidad de vida; y si la diferencia es positiva, el cambio representa mejoría, mientras que si es negativa, representa un cambio desfavorable en la vida del paciente.

Para los cálculos estadísticos se utilizó el programa XLSTAT para Microsoft Excel 2007 y se realizó la Prueba t para cada una de las diferentes muestras.

## Resultados

La media del puntaje del total de las entrevistas realizadas previa a la cirugía fue de 58.92 con una mediana de 59\*; los valores obtenidos en las entrevistas postoperatorias fueron una media de 34.09 y una mediana de 29\*. Esto significa una diferencia favorable de casi 25 puntos, que representa una mejoría del 42% de acuerdo a los parámetros establecidos en el cuestionario ( $p < 0.01$ ).

De los 42 pacientes entrevistados: 39 (93%) reportaron mejoría en su calidad de vida, 1 (2%) no presentó mejoría, y sólo 2 (5%) refirieron menor calidad de vida después de la cirugía.

En el grupo de pacientes operados por primera vez, el promedio de los valores de las encuestas preoperatorias arrojó un promedio de 59.3\*, mientras que en las encuestas postoperatorias fue de 36.4\*, con lo cual se obtuvo una diferencia de 22.9, lo que representó una mejoría aproximada del 39% ( $p < 0.01$ ). Por otra parte, en los pacientes que ya habían sido operados del ojo contralateral se obtuvo un valor promedio de 61.6\* en las encuestas preoperatorias y 29.9\* en las postoperatorias, se tuvo una diferencia de 31.7, que significó una mejoría de aproximadamente el 51% ( $p < 0.01$ ) (ver Gráfica 1).

Comparando la magnitud de cambio en la calidad de vida en los pacientes que fueron operados por técnica de facoemulsificación *versus* aquéllos que fueron intervenidos mediante EECC, se encontró que en el primer grupo se obtuvo un valor promedio en las encuestas preoperatorias de 60.9\* y de 32.7\* en la postoperatoria, lo que representó una mejoría en la calidad de vida de aproximadamente el 46% ( $p < 0.01$ ). En el segundo grupo, operados por EECC, se obtuvo un valor promedio preoperatorio de 57.11\* y un postoperatorio de 39.33\*, es decir, se obtuvo una mejoría aproximada del 31% ( $p < 0.01$ ) (ver Gráfica 2).

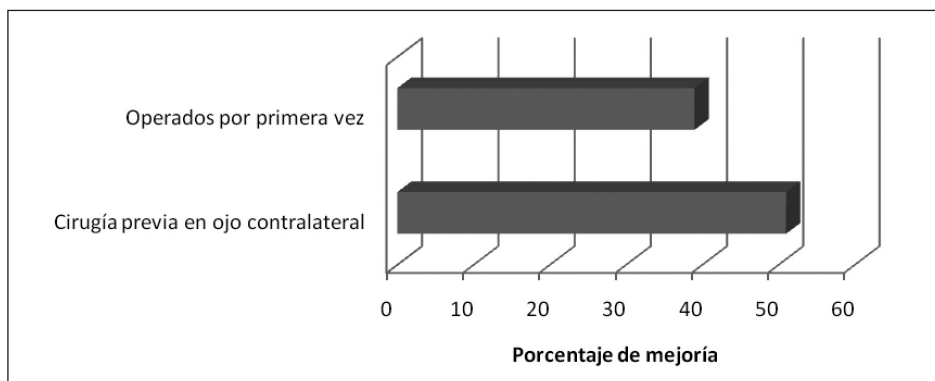
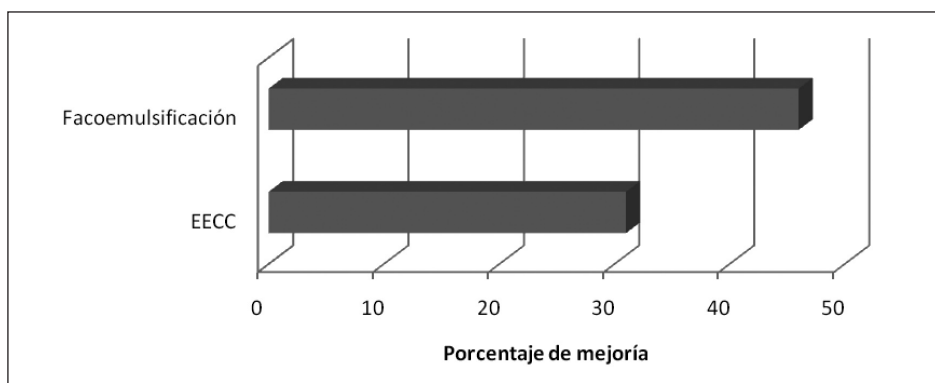
\* Rango de valores de encuesta: mínimo 20 (mejor posible) / máximo 108 (peor posible).

**Tabla 1.** Cuestionario sobre satisfacción del paciente programado a cirugía de catarata

1. En general, ¿cómo diría que es su salud total?
2. En este momento, diría usted que su visión con ambos ojos (con lentes o lentes de contacto si los usa) es:
3. ¿Qué tanto tiempo se preocupa por su visión?
4. ¿Qué tanto dolor o incomodidad ha tenido en sus ojos y alrededor de sus ojos (por ejemplo: quemazón, comezón o dolor)? Usted diría que es:
5. ¿Qué tanta dificultad tiene para leer las letras usuales en los periódicos? Usted diría que tiene:
6. ¿Cuánta dificultad tiene al trabajar o hacer pasatiempos que requieran que vea bien de cerca, tales como cocinar, coser, arreglar cosas de la casa, o utilizar herramientas?
7. Debido a su visión, ¿cuánta dificultad tiene encontrando algo en una repisa llena de cosas?
8. Debido a su visión, ¿cuánta dificultad tiene al bajar escalones, escaleras o esquinas con poca luz o en la noche?
9. Debido a su vista, ¿cuánta dificultad tiene para notar objetos a los lados mientras camina?
10. Debido a su visión, ¿cuánta dificultad tiene para ver como reacciona la gente a las cosas que usted dice?
11. Debido a su visión, ¿cuánta dificultad tiene para escoger y coordinar sus propias vestimentas?
12. ¿Usted logra menos cosas de las que quisiera debido a su visión?
13. ¿Se encuentra usted limitado en qué tanto tiempo puede trabajar o hacer otras actividades debido a su visión?
14. ¿Qué tanto es que el dolor o malestar que tiene en sus ojos o alrededor de sus ojos (quemazón, ardor, dolor) le impide hacer lo que le gustaría estar haciendo?
15. Me quedo en casa casi todo el tiempo debido a mi visión.
16. Me siento frustrado una buena parte del tiempo debido a mi visión.
17. Tengo mucho menos control sobre lo que hago debido a mi visión.
18. Debido a mi visión, dependo demasiado en lo que las otras personas me dicen.
19. Necesito mucha ayuda de otros debido a mi visión.
20. Me preocupa el hacer cosas que me avergonzarán a mí o a otros debido a mi visión.

**Opciones de respuestas:**

- Pregunta 1: Excelente 1/ Muy buena 2/ Buena 3/ Regular 4/ Mala 5.
- Pregunta 2: Excelente 1/ Buena 2/ Regular 3/ Mala 4/ Muy mala 5/ Completamente ciego 6.
- Pregunta 3: Nunca 1/ Poca parte del tiempo 2/ Alguna parte del tiempo 3/ Casi todo el tiempo 4/ Todo el tiempo 5.
- Pregunta 4: Nada 1/ Leve 2/ Moderado 3/ Severo 4/ Muy severo 5.
- Preguntas 5 a 11 (dificultad): Ninguna 1/ Un poco 2/ Moderada 3/ Extremada 4/ Lo dejó de hacer por su visión 5/ Lo dejó de hacer por otras razones 6.
- Preguntas 12 a 20: Nunca 1/ Un poco de tiempo 2/ Algo de tiempo 3/ Casi todo el tiempo 4/ Siempre 5.

**Gráfica 1.** Magnitud de mejoría de pacientes operados por primera vez vs. previamente operados**Gráfica 2.** Magnitud de mejoría de pacientes por facoemulsificación vs. EECC

Finalmente, en cuanto al período de tiempo entre la aplicación de las encuestas, no hubo una diferencia significativa en la calidad de vida entre mayor o menor fuera el tiempo entre la aplicación de las encuestas preoperatoria y postoperatoria.

### Discusión

Con estos datos podemos observar que la gran mayoría de los pacientes (93%) tuvo una mejoría significativa en su calidad de vida después de la cirugía de catarata. Se observó que hubo un incremento en la calidad de vida en aquellos pacientes a quienes se les aplicó la encuesta postoperatoria y que ya estaban operados en ese momento de ambos ojos, en comparación con los que se habían operado por primera vez (51% vs. 39%). Esto último se puede deber a la capacidad de estereopsis en aquellos pacientes con

ambos ojos intervenidos quirúrgicamente. Lo anterior concuerda con un estudio realizado por Lündstrom, et al.,<sup>10</sup> en donde se comparó el grado de satisfacción de pacientes intervenidos quirúrgicamente de catarata en ambos ojos en un mismo día con pacientes que se intervenían un ojo a la vez, con una diferencia entre cada cirugía de 2 meses. En ese estudio se demostró que en el primer grupo la satisfacción postoperatoria a los 2 meses era mayor; sin embargo, 4 meses después de operados ambos ojos en los dos grupos, no hubo diferencia significativa en el grado de satisfacción de los pacientes; por lo que se llegó a la conclusión de que la calidad de vida aumentó considerablemente sólo cuando ambos ojos fueron operados. Así también, en otro estudio realizado en Brasil por Avakian, et al.<sup>11</sup> se demostró que los pacientes reportaban una reducción considerable en los problemas visuales hasta que se operaban el segundo ojo.

Al comparar a los pacientes intervenidos por técnica de facoemulsificación contra EECC, observamos que el primer grupo reportó menor calidad de vida antes de la cirugía (promedios de encuestas preoperatorias 60.9 vs. 57.1\*), y la magnitud de mejoría fue significativamente mayor para los pacientes intervenidos por facoemulsificación, comparados con los de EECC (46% vs. 31%). Es importante mencionar en este punto, que de los 33 pacientes operados por facoemulsificación, 32 presentaron mejoría y sólo uno no tuvo cambio alguno en su calidad de vida, mientras que de los 9 pacientes intervenidos mediante EECC, 7 tuvieron mejoría y 2 reportaron deterioro en su calidad de vida. Respecto a lo anterior, en un estudio realizado por Ohrloff y Zubcov<sup>12</sup> en el que se compara la facoemulsificación con la EECC, no se encontraron diferencias relevantes en el estado postoperatorio a corto y largo plazo entre los pacientes.

Concordamos con las conclusiones del estudio de Chan, et al.<sup>13</sup> sobre la valoración de calidad de vida después de cirugía de catarata en pacientes de Hong Kong, en las que se afirma que para el diseño del cuestionario aplicado a los pacientes se tiene que tomar en cuenta el ambiente y la cultura local de la población, y fue esta razón por la cual se aplicó un cuestionario del National Eye Institute (VFQ-25 ítem) modificado por nosotros para su adaptación a los pacientes de nuestra clínica. El no haber hecho esto muy probablemente nos hubiera llevado a obtener una impresión errónea de la opinión de nuestros pacientes sobre el cambio en la calidad de sus vidas.

### Conclusiones

En general, los pacientes seleccionados para encuesta reportaron una mejoría considerable en su calidad de vida comparando las entrevistas realizadas antes y después del procedimiento quirúrgico: 39 pacientes (93%) mejoraron; 1 (2%) no reportó cambio, y 2 (5%) reportaron deterioro. Los pacientes a quienes ya se les había intervenido previamente y que se les realizó la entrevista preoperatoria para el segundo ojo reportaron tener menor calidad de vida previa cirugía en comparación al grupo que sería sometido a cirugía por primera vez; sin embargo, tuvieron una mayor magnitud de mejoría de su calidad de vida cuando fueron entrevistados en el período postoperatorio aquéllos a quienes se les intervino el segundo ojo.

En comparación con los pacientes intervenidos mediante EECC, los pacientes sometidos a técnica de facoemulsificación reportaron mayor magnitud de mejoría en la calidad de vida en el postoperatorio. Los dos pacientes que reportaron deterioro en su calidad de vida se intervinieron por EECC.

### Referencias bibliográficas:

1. Comunicado de prensa No. 148 del 16 de mayo de 2008 de la Secretaría de Salud. URL. Disponible en: [www.ssa.gob.mx](http://www.ssa.gob.mx)
2. Resnikoff, S. et. al. Global data on visual impairment in the year 2002. Bulletin of the World Health Organization. November 2004. Available from: [http://whqlibdoc.who.int/bulletin/2004/Vol82-No11/bulletin\\_2004\\_82\(11\)\\_844-851.pdf](http://whqlibdoc.who.int/bulletin/2004/Vol82-No11/bulletin_2004_82(11)_844-851.pdf)
3. Grande Baos C. Indicaciones de la extracción extracapsular en la era faco. Arch. Soc. Canar. Oftal. 2004. No. 15. Disponible en: <http://www.oftalmo.com/sco/revista-15/indi04.htm>
4. Shingo, T., et. al. Survey of Patient Satisfaction with Cataract Day Surgery. Journal of the Eye. Available from: <http://science-links.jp/j-east/article/200620/000020062006A0764811.php>
5. Katz, J. Injectable versus Topical Anesthesia for Cataract Surgery: Patient Perceptions of Pain and Side Effects. Ophthalmology, Volume 107, Issue 11, pp 2054-2060.
6. Cruis, CJ., et. al. Music increases satisfaction in elderly outpatients undergoing cataract surgery. Canadian Journal of Anesthesia, Vol 44, 43-48. Available from: <http://www.cja-jca.org/cgi/content/abstract/44/1/43>
7. Pager, CK. Expectations and Outcomes in Cataract Surgery. A Prospective Test of 2 Models of Satisfaction. Arch Ophthalmol. 2004;122:1788-1792. Available from: <http://archophth.ama-assn.org/cgi/content/abstract/122/12/1788>
8. Mozaffarieh, M. et. al. Visual Function, Quality of Life and Patient Satisfaction after Ophthalmic Surgery: A Comparative Study. Ophthalmologica 2004;218:26-30. Available from: <http://cat.inist.fr?aModele=afficheN&cpsid=15416553>
9. Mangione, Carol M. et. al. Development of the 25-Item National Eye Institute Visual Function Questionnaire. Arch Ophthalmol. 2001;119:1050-1058.
10. Lündstrom M, et. al. Benefit to patients of bilateral same-day cataract extraction: Randomized clinical study. J Cataract Refract Surg. 2006 May;32(5):826-30.
11. Avakian, A., Temporini, E. R., Kará-José, N. Second eye cataract surgery: perceptions of a population assisted at a university hospital. Clinics. 2005 Oct; 60(5):401-6.
12. Ohrloff C, Zubcov AA. Comparison of phacoemulsification and planned extracapsular extraction. Ophthalmologica. 1997;211(1):8-12.
13. Chan, C.W., et. al. Evaluation of quality of life in patients with cataract in Hong Kong. J Cataract Refract Surg. 2003 Sep;29(9):1753-60.

### Correspondencia:

Dr. Pedro Serrano Martínez

Email: [pedro.serrano.martinez@gmail.com](mailto:pedro.serrano.martinez@gmail.com)

\* Rango de valores de encuesta: mínimo 20 (mejor posible) / máximo 108 (peor posible).



# IMC inicial gestacional relacionado al peso neonatal

- Lic. Adriana Moreno Kemp<sup>1</sup>
- Lic. Andrea García Ayala<sup>2</sup>
- Lic. Marcela Torres Sepúlveda<sup>3</sup>
- Lic. Melisa Sousa Pie<sup>4</sup>
- Lic. Verónica Adame Treviño<sup>5</sup>

## Resumen

### • Palabras clave

IMC inicial gestacional, aumento de peso gestacional, peso neonatal, macrosomía fetal.

### • Objetivo

Encontrar si existe una relación entre el IMC > 26 al inicio de la gestación con una excesiva ganancia de peso durante el embarazo y un producto macrosómico al nacer.

### • Método

Estudio de corte transversal analítico de 107 casos del Hospital Regional Materno-Infantil de Alta Especialidad en Nuevo León, durante agosto de 2009. Los expedientes y encuestas se realizaron a las madres internadas post-parto. Las características maternas analizadas fueron: el IMC de la madre al inicio del embarazo, su aumento de peso durante la gestación, edad y riesgos durante embarazo. De las características del producto fueron analizados el peso y la edad gestacional. Las evaluaciones estadísticas se realizaron por técnicas de correlación entre variables por tablas de contingencias mediante prueba de  $\chi^2$  con nivel de significancia de  $p < 0,05$ .

### • Resultados

La proporción total de pacientes con madres con IMC > 26 con diagnóstico de sobrepeso u obesidad al inicio de la gestación fue de un 31.77%. De los niños macrosómicos, hijos de madres con un IMC > 26 o igual fue 3.17%. La relación entre las variables analizadas: IMC y macrosomía fueron estadísticamente insignificantes con un margen de error de  $\chi^2 >$  de 2.71. En cuanto a las variables de aumento excesivo de peso es independiente al producto macrosómico ( $\chi^2 = .132837$ ).

### • Conclusión

El estudio transversal limita presentar relaciones de los datos obtenidos, ya que el tamaño de la muestra es chica. Por lo tanto, se sugiere ampliar el estudio y analizar también la correlación entre otros factores que pueden causar un efecto en el peso final del producto, y causar así macrosomía fetal.

## Introducción

Actualmente, los índices de obesidad en México han aumentado en forma progresiva, un estudio realizado en el 2006 por el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) publicó en la Encuesta Nacional de Salud Pública y Nutrición (ENSANUT) que el sobrepeso y la obesidad afectan alrededor del 70% de la población; entre los 30 y 60 años, un 71.9% de los afectados son mujeres. Datos de la ENSANUT también muestran que desde la infancia se están presentando altas cifras de sobrepeso y obesidad a nivel nacional. De acuerdo con la distribución del índice de masa corporal, el 26% de los escolares en México y uno de cada tres adolescentes presentan exceso de peso (sobrepeso u obesidad).<sup>1</sup> Por lo tanto, es un problema relevante para la economía y la salud de los países desarrollados. Debido a este incremento se ha estimado que para el año 2010 existan entre 8 y 14 millones de personas obesas en México.<sup>2</sup>

Según recientes publicaciones del Clinics in Office Practice, el 60% de las mujeres que presentan sobrepeso pregestacional aumentan más del peso recomendado durante el embarazo, y sólo el 25% de las mujeres con peso adecuado pregestacional aumentan más del peso indicado.<sup>3</sup>

El sobrepeso y la obesidad, considerados una patología, están relacionados con: un aumento en la presión arterial, dislipidemias, cardiopatía coronaria, diabetes mellitus tipo 2, accidente cerebro vascular, enfermedad biliar, osteoartritis, apnea del sueño y cáncer endometrial, mamario, prostático y de colon.<sup>4,5</sup> Desde el punto de vista de la mortalidad y riesgos maternos, se ha demostrado que las cuatro principales causas de

1, 2, 3, 4, 5 Licenciado en Nutrición y Bienestar Integral del Tecnológico de Monterrey.

muerte materna en embarazo relacionadas a la obesidad son: hemorragia post-parto, sépsis, preclampsia, eclampsia y parto obstruido.<sup>6</sup> Por parte de los riesgos fetales, cabe mencionar que la obesidad presente durante el embarazo, aun la que no esta relacionada con la presencia de diabetes mellitus tipo 2, está asociada con una mayor incidencia de malformaciones fetales, entre las que destacan: los defectos del tubo neural, defectos cardiacos diversos, defectos del cierre de la pared abdominal y defectos de extremidades inferiores.<sup>7,8</sup>

El peso al nacer obtenido en las primeras horas después del nacimiento refiere las condiciones nutricionales del recién nacido y de la mujer gestante, y es considerado un indicador apropiado de la salud individual. Por lo anterior, la macrosomía fetal se considera de real importancia, ya que se correlaciona con mortalidad y morbilidad materna e infantil. La definición clásica para macrosomía es: peso al nacimiento mayor a arriba del 90 percentil de peso para la edad. Según la revista brasileña de Ginecología y Obstetricia, se ha demostrado que uno de los factores determinantes de macrosomía es el IMC pregestacional con el aumento excesivo de peso durante la gestación.<sup>9</sup> Según un estudio publicado por el American Journal of Obstetrics and Gynecology (AJOG), se concluyó que las recomendaciones actuales de ganancia de peso en embarazo se asocian con un mayor riesgo de bebés grandes para su edad de gestación y macrosomía.<sup>10</sup>

Otra de las publicaciones de AJOG menciona que las mujeres con IMC en sobrepeso u obesidad durante el primero y el segundo trimestre tienen mayor riesgo de tener un producto mayor para la edad gestacional, que una mujer que tiene un IMC normal. También se menciona que cualquier incremento de un IMC de normal a obesidad entre embarazos incrementa este riesgo, y cualquier disminución de IMC de obesidad a normal disminuye el riesgo.<sup>11</sup>

A través de extensas investigaciones, el Institute of Medicine (IOM) acordó los nuevos lineamientos de aumento de peso para embarazo según el IMC; éstos están basados y enfocados en la importancia y el impacto que tiene el aumento de peso durante el embarazo en el feto tanto como en la madre. Las recomendaciones de ganancia de peso proponen rangos de acuerdo al IMC pregestacional que tiene la madre, estos rangos incluyen todos los grupos sin importar raza o talla. El IOM recalca la importancia del seguimiento de estos lineamientos y de llevar un buen control prenatal y consultas nutricionales para así lle-

gar al mejor resultado en el embarazo. Las pacientes deben llegar a la concepción con un IMC en el rango adecuado y continuar la ganancia de peso adecuada durante el embarazo. En el caso de pacientes en sobrepeso u obesidad esto puede ser más difícil, pero es de gran importancia para la salud y desarrollo de la madre y el feto.<sup>12,13,14</sup>

Al analizar los datos anteriores, el interés del estudio en cuestión se enfocará en buscar si existe una mayor prevalencia de macrosomía neonatal en hijos de madres con sobrepeso y obesidad al inicio de la gestación y aumento excesivo durante la gestación, que aquellos hijos de madres que inician la gestación con IMC en rangos normales y mismo aumento excesivo de peso en el embarazo. Es de suma importancia para el grupo de investigación comprender si existe una relación y los efectos de comenzar un embarazo con un IMC saludable.

### Métodos

Se realizó un estudio de modo transversal analítico que comprendió el análisis de 107 expedientes clínicos y encuestas aleatorias de las pacientes internadas en el Hospital Regional Materno-Infantil de Alta Especialidad de la ciudad de Monterrey, Nuevo León, en el periodo del mes de agosto de 2009. Los expedientes y encuestas se realizaron a las madres internadas post-parto y se excluyeron a todas las madres que estuvieran internadas en periodo de gestación.

Para fin del análisis se compararon los datos obtenidos dividiéndolos en grupos de madres según los rangos de su IMC, estos grupos fueron: bajo, normal, sobrepeso y obesidad pregestacional. Los grupos se relacionaron al aumento excesivo de peso gestacional de cada paciente, de esos resultados se correlacionó a aquellas pacientes que presentaron un producto macrosómico. Los datos también se dividieron en grupos de edad de las pacientes, y se relacionaron con su aumento de peso y el peso final del producto. Por ultimo, se buscó relación de estos mismos grupos con riesgos que se hayan presentado durante la gestación.

Las características maternas analizadas fueron: el peso de la madre al inicio del embarazo, su aumento de peso durante la gestación, edad y riesgos durante el embarazo. De las características del producto fueron analizados el peso y la edad gestacional. Los datos fueron evaluados por técnicas de correlación entre variables por tablas de contingencias mediante prueba de  $\chi^2$ .

## Resultados

Se estudiaron 107 pacientes, el grupo expuesto estuvo conformado por el 31% de la población, de ese grupo expuesto se estudiaron, además de la variable dependiente, las siguientes variables: aumento de peso excesivo, edad, semanas de gestación y patología. Respecto a la edad, había pacientes entre 16 y 40 años, las cuales fueron agrupadas en cinco grupos. El mayor índice (32%) de pacientes con IMC > 26 o igual se localizó en el grupo de edades de 21 a 25 años, y el de menor índice (8%) se encontró en el grupo de edades entre 36 a 40 años, las demás pacientes se distribuyeron en los demás grupos (ver Tabla 1).

Respecto al aumento de peso excesivo, éste se distribuyó uniformemente en casi todos los grupos de edades. En cuanto a sus productos macrosómicos, el total en la población –tomando en cuenta el grupo expuesto más el grupo no expuesto– fue de seis, el 50% de ese total se encontraba en el grupo expuesto.

En el grupo expuesto, de acuerdo a las semanas de gestación en que tuvieron al producto, el único grupo variable a los demás fue el de las edades entre

26-30 años, el cual mostraba semanas de gestación pretérmino hasta lo normal para trabajo de labor de parto; los demás grupos se localizaron en semanas de gestación dentro del rango de lo normal. En cuanto a las patologías se presentaron seis (5.6%) en total dentro del tamaño de nuestra muestra, cuatro correspondieron al grupo expuesto y fueron: diabetes mellitus (DM), hipertensión arterial (HTA) y presencia de ambas. DM se localizó en el grupo de edades de 16 a 20 años en una paciente con sobrepeso; una paciente presentó HTA-DM en el grupo de edades de 21 a 25 años con un IMC que establecía obesidad; y dos pacientes, en el grupo de edades de 31-35 años, también presentaron obesidad.

De los productos macrosómicos relacionados con la patología, dos de los productos están relacionados a DM.

Se observaron 107 pacientes, de los cuales la proporción total de pacientes con madres con IMC > 26 con diagnóstico de sobrepeso u obesidad al inicio de la gestación fue de un 31.77%. De los niños macrosómicos, hijos de madres con un IMC > 26 o igual, el porcentaje fue 3.17 (ver Tabla 2).

**Tabla 1.** Tabla demográfica del grupo expuesto de la población. Agosto 2009

Edad	IMC > 26 o igual	Aumento de peso excesivo	Productos macrosómicos	Semanas de gestación	Patología
16 a 20	7	4	1	38-40	1 (DM)
21 a 25	11	5	2	38-40	1 (HTA-DM)
26 a 30	7	4	0	33-41	
31 a 35	6	4	0	38-42	2 (HTA)
36 a 40	3	3	0	40	
Total	34	20	3		4

\*\*\* Fuente directa

**Tabla 2.** Relación de mujeres con IMC > 26 o igual al inicio de la gestación con productos macrosómicos. Agosto 2009

	Caso de macrosomía	No macrosomía	Total
<b>Grupo expuesto:</b> IMC de 26 o más	3 (3.17%)	31 (30.8%)	34 (31.77%)
<b>No expuestos:</b> IMC de 25.9 o menos	7 (6.8%)	66 (66.17%)	73 (68.22%)
Total	10 (9.34%)	97 (90.65%)	107 (100%)

Valor Xi 2 = 1.604 \*\*\* Fuente directa

Se realizó la prueba  $\chi^2$  para comprobar la relación entre las variables IMC y macrosomía (ver Tabla 2), donde la prueba con tablas de contingencias de  $\chi^2$  marca el 75% de posibilidad de error entre las variables con una  $\chi^2 = 1.604$ . Por lo tanto, para que exista una relación entre nuestro grupo expuesto y su variable dependiente debió existir un margen de error del 10% con un resultado de  $\chi^2 >$  de 2.71.

Al realizar una interpretación clínica de nuestro grupo expuesto con nuestra variable dependiente (ver Tabla 2), suponiendo un margen de error en un rango aceptable para aceptar nuestra hipótesis alterna, los resultados marcarían una relación entre menor casos de macrosomía en mujeres con IMC > 26 o igual.

Respecto a la proporción total de pacientes con madres con aumento de peso excesivo durante la gestación es del 25.2%. El resto de la población es de 74.7% (ver Tabla 3). De los niños macrosómicos, hijos de madres con aumento de peso excesivo, el porcentaje fue de un 2.52.

La relación entre las variables de aumento excesivo de peso y macrosomía (ver Tabla 3), el resultado es de  $\chi^2 = .132837$ . Por lo tanto, no existe relación entre ellas. Interpretando la relación entre la variable secundaria y dependiente (ver Tabla 3), suponiendo

un margen de error aceptando la hipótesis alterna, entonces se establecería que el aumento de peso excesivo es independiente al producto macrosómico.

De la proporción total de pacientes con madres con IMC > 26 con diagnóstico de sobrepeso u obesidad al inicio de la gestación y con aumento de peso excesivo fue de un 57% de la población (ver Tabla 4) de un 31.77%. Con la prueba  $\chi^2$  para comprobar la relación entre las variables IMC > 26 o igual y aumento de peso excesivo (Tabla 2), donde la prueba con tablas de contingencias de  $\chi^2 = .0571$ . Por lo tanto, interpretando la relación entre las variables (Tabla 3), suponiendo una muestra mayor con un margen de error aceptado en la hipótesis alterna, entonces se establecería que el aumento de peso excesivo es independiente al IMC.

### Discusión y conclusión

Durante la realización de esta investigación se pretendía validar la hipótesis de que aquellas madres con sobrepeso y obesidad al inicio de la gestación y aumento excesivo durante la gestación tienen un mayor riesgo de tener productos finales con macrosomía, que las pacientes con eutrofia al inicio de la gestación con aumento de peso excesivo durante embarazo.

**Tabla 3.** Relación de aumento de peso excesivo durante la gestación con productos macrosómicos. Agosto 2009

	Caso de macrosomía	No macrosomía	Total
Aumento excesivo de peso	5 (2.5%)	22 (24.4%)	27 (25.52%)
El resto de la población	5 (7.4%)	75 (72.5%)	80 (74.7%)
Total	10 (9.34%)	97 (90.65%)	107 (100%)

$\chi^2 = 1.32837$  \*\*\* Fuente directa

**Tabla 4.** Relación de mujeres con IMC > 26 al inicio de la gestación con aumento de peso excesivo. Agosto 2009

	Aumento excesivo de peso	No aumento excesivo de peso	Total
<b>Grupo expuesto:</b> IMC de 26 o más	20 (57%)	14 (24.4%)	34 (25.52%)
<b>No expuestos:</b> IMC de 25.9 o menos	7 (93.4%)	66 (72.5%)	73 (74.7%)
Total	27 (9.34%)	80 (90.65%)	107 (100%)

Valor  $\chi^2 = .0571$  \*\*\* Fuente directa



Para comprobar la hipótesis anterior, se realizó este trabajo de investigación en el cual se tomó una muestra del Hospital Regional Materno Infantil. Se evaluaron mujeres embarazadas, tomando en cuenta criterios de inclusión y exclusión y se evaluó la ganancia ponderal de peso durante la gestación.

Después de la recolección de los datos, se realizó un análisis de los resultados para validar la hipótesis. Sin embargo, las estadísticas sugirieron resultados diferentes de lo que la bibliografía consultada establece; dicha bibliografía sugiere que un cambio en el IMC pregestacional y durante la gestación que lleve a la mujer a tener un aumento excesivo de peso tendrá como consecuencia un producto macrosómico.

En otra de las publicaciones de AJOG, se menciona que las mujeres con IMC en sobrepeso u obesidad durante el primer y segundo trimestre de gestación tienen mayor riesgo de tener un producto mayor para la edad gestacional que una mujer que tiene un IMC normal previo a la gestación y aumenta de peso de forma similar. También se menciona que cualquier incremento de un IMC de normal a obesidad entre embarazos incrementa este riesgo, y cualquier disminución de IMC de obesidad a normal lo disminuye.

Entonces, como conclusión se puede observar que el estudio de nuestro grupo expuesto no presentó asociación significativa respecto al tener productos macrosómicos.

De modo general, el estudio transversal nos limitó a presentar relaciones de los datos obtenidos, esto es porque el tamaño de nuestra muestra fue pequeña. Por lo tanto, se sugiere establecer una corrección en el grado de error, aumentando el tamaño de la muestra, y por consiguiente reducir el grado de error, así nuestros resultados de dependencias entre variables del grupo expuesto y variable dependiente cambiarían.

Todavía así se sugiere ampliar el estudio analizando la correlación entre otros factores que pueden causar un efecto en el peso final del producto, causando macrosomía fetal. Uno de ellos con alta significancia es la presencia de diabetes gestacional en la madre, y otros son: la duración del embarazo, complicaciones del embarazo, factores genéticos, comportamientos de la madre durante el embarazo, enfermedades crónicas, raza, factores étnicos, entre otros.

Para lo tanto, para poder encontrar una relación entre las variables propuestas es necesario tomar una muestra más significativa y considerar otras variables que puedan influenciar el resultado, como las propuestas anteriormente.

#### Referencias bibliográficas:

1. Instituto Nacional de Salud Pública (2006). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Secretaría de Salud, 1-130.
2. Villa, A. (2004). Estimación y proyección de la prevalencia de obesidad en México a través de la mortalidad por enfermedades asociadas. *Gac Méd Méx* Vol.140, Suplemento No. 2, 2004. Consultado en línea el 26 de agosto de 2008. Disponible en: [http://www.anmm.org.mx/descargas/gaceta/suplementos/Gmm\\_v140\\_s2/internet/PDF/2004-140-SUP2-21-26.pdf](http://www.anmm.org.mx/descargas/gaceta/suplementos/Gmm_v140_s2/internet/PDF/2004-140-SUP2-21-26.pdf)
3. Davis et al., *Primary Care: Clinics in office Practice, Obesity in Pregnancy*, Volume 35, Saunders Company, NY, 2009.
4. Brown, J. *Nutrición en las diferentes etapas de la vida*. McGraw Hill. México 2006.
5. Yogev, Y. Catalano, P. (2009). *Pregnancy and Obesity*. *Obstet-Gynecol Clin N Am*. 285-294.
6. Lambrou N, Morse A, Wallach E. *University Johns Hopkins-Ginecología y Obstetricia*. Madrid; Marbán, 2001.
7. Arévalo, S. (2008). XVI Curso intensivo de formación continuada medicina materno-fetal. Citado el 20 agosto de 2009. Disponible en: <http://www.mashierro.com/pdf-zip/Ponencias2009.pdf>
8. *Maternal and Child Obesity: The Causal Link*, *Obstetrics and Gynecology Clinics*-Volume 36, Issue 2 (June 2009) - Copyright © 2009 W. B. Saunders Company.
9. Madi JM, Rombaldi RL, Oliveira Filho PF, Araújo BF, Zatti H, Madi SRC. Factores maternos e perinatais relacionados à macrosomia fetal. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2006;28(4):232-7.
10. Herring, S. (2009). Weight gain in pregnancy and risk of maternal hyperglycemia. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* - Volume 201, Issue 1 (July 2009).
11. Reece, EA. (2008). Perspectives of obesity, pregnancy and birth outcomes in the United States: The scope of the problem. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 23-27.
12. Getahun D, Ananth CV, Peltier MR, et al. Changes in pre-pregnancy body mass index between the first and second pregnancies and risk of large-for-gestational-age birth. *Am J Obstet Gynecol* 2007;196:530.e1-530.e8.
13. Rasmussen, K. et al (2009). Institute of Medicine. *Weight Gain during pregnancy Guidelines*. Consultado en línea el 26 de agosto de 2009. Disponible en: <http://www.iom.edu>
14. Relación entre Talla y Ganancia de Peso de la Madre durante el Embarazo con la Duración de la Gestación y el Peso y Talla del Recién Nacido, Cátedra No 1 de Fisiología Humana. Cátedra No II de Clínica Obstétrica. Facultad de Medicina-UNNE, Barrios, Lilian-Elizalde, Santiago-Bluvstein, Samuel-Elizalde, Alejandra, Elizalde, Miriam-Elizalde, Santiago (h)-Poletti, Oscar.

Correspondencia:

Lic. Adriana Moreno Kemp

Email: [adrianamoke@gmail.com](mailto:adrianamoke@gmail.com)

# Nefrectomía tradicional abierta de donador vivo *versus* laparoscopia asistida con mano

- Dr. Everardo Treviño Aguirre<sup>1</sup>
- Dr. Rogelio Maya Quinta<sup>2</sup>
- Dr. Luis Alonso Morales Garza<sup>3</sup>
- Dr. Luis Enrique Salgado Cruz<sup>4</sup>
- Dr. Carlos Rodríguez Montalvo<sup>5</sup>
- Dr. Jaime José Tamez Salazar<sup>6</sup>
- Dr. Alejandro Valdés Cepeda<sup>7</sup>
- Dr. José Francisco López Verdugo<sup>8</sup>

## Resumen

### • Introducción

La nefrectomía laparoscópica ha demostrado tener una ventaja considerable sobre la evolución de los donadores de trasplante renal, aún existe duda sobre la morbilidad que tiene en la evolución de los receptores. Nuestro estudio comparará la función renal temprana y supervivencia en los receptores de nefrectomía convencional, así como a quienes se le practicó la laparoscopia asistida con mano en el Hospital San José Tec de Monterrey.

### • Metodología

Se examinaron retrospectivamente los expedientes de todos los pacientes sometidos a trasplante renal de donador vivo y a sus respectivos donadores durante el periodo de febrero de 1998 a mayo 2009. Se recolectó información demográfica, antecedentes quirúrgicos, laboratorios, días de estancia intrahospitalaria y evolución de los respectivos donantes y receptores.

### • Resultados

La única diferencia significativa que se encontró en los donadores fueron los días de estancia intrahospitalaria: en la cirugía abierta se tuvo una media de  $6.5 \pm 0.38$  contra  $4.4 \pm 0.25$  de la cirugía laparoscópica ( $p=0.0002$ ). Con respecto a los resultados de aclaramiento de la creatinina durante los primeros días pos-

teriores al trasplante, en el grupo de cirugía abierta, la media de creatinina (mg/dl) sérica a las 24 hrs fue  $4.23 \pm 0.67$  y de  $4.64 \pm 0.53$  en el grupo de laparoscopia ( $p=0.280$ ); a los 7 días fue de  $1.67 \pm 0.32$  vs.  $2.91 \pm 0.59$  ( $p=0.010$ ); a los 15 días fue de  $1.24 \pm 0.08$  vs.  $3.02 \pm 0.77$  ( $p=0.001$ ); al primer mes fue de  $1.09 \pm 0.07$  vs.  $1.36 \pm 0.07$  ( $p=0.020$ ); y al egreso hospitalario fue de  $1.27 \pm 0.16$  vs.  $2.20 \pm 0.48$  ( $p=0.001$ ), respectivamente. La estancia hospitalaria posterior al trasplante y el retraso en la función renal temprana, sin diferencia significativa entre ambos grupos.

### • Conclusiones

En nuestra serie de casos no encontramos que los pacientes que obtuvieron el injerto por medio de nefrectomía laparoscópica tengan una mayor incidencia de retraso en la función renal temprana ni una disminución de la supervivencia a un año, en comparación con aquéllos que obtuvieron el injerto por medio de una nefrectomía tradicional abierta.

## Introducción

Por definición, la Enfermedad Renal Terminal (ERT) se presenta cuando existe la necesidad de iniciar tratamiento de reemplazo renal. Es conocido que los pacientes con ERT experimentan tasas de morbilidad y mortalidad muy alta. Se espera que del 2000 al 2015, la incidencia y prevalencia de la ERT se incremente sólo en los Estados Unidos un 44% y 85%, respectivamente. Se reconoce que la reducción de la incidencia de ERT es una meta muy importante para la salud pública en todos los países. Se han identificado como factores independientes para la ERT: edad avanzada, proteinuria, diabetes mellitus, hipertensión arterial y una creatinina sérica elevada. Recientemente se han identificado al sobrepeso y a la obesidad como factores de riesgo independientes.<sup>1</sup>

1, 2, 3 Residente de Medicina Interna del Programa Multicéntrico de Especialidades del Tecnológico de Monterrey-SSNL.

4, 5, 6 Residente de Cirugía General del Programa Multicéntrico de Especialidades del Tecnológico de Monterrey-SSNL.

7 Jefe de Servicio de Nefrología del Hospital San José Tec de Monterrey.

8 Urólogo del Hospital San José Tec de Monterrey.

En el momento que se requiere iniciar tratamiento de reemplazo, los pacientes con ERT se enfrentan a tres opciones: hemodiálisis, diálisis peritoneal y trasplante renal.<sup>2</sup> Para la mayoría de los pacientes, por lo menos aquéllos menores a 70 años, se considera como tratamiento óptimo el trasplante renal. Previo al trasplante, los criterios para escoger entre hemodiálisis y diálisis peritoneal son más específicos a las condiciones de cada paciente.<sup>3</sup> Según el último reporte de United States Renal Database (USRD), en los Estados Unidos la población en hemodiálisis se ha incrementado casi ocho veces desde 1978 y ha llegado hasta 101,000 pacientes en 2006 y 2007, respectivamente. Además, menciona que el número de pacientes en los Estados Unidos que reciben diálisis peritoneal tuvo un pico de 9,408 pacientes en 1995 y ha ido en decremento desde entonces, hasta tener en la actualidad un total de 6,506 pacientes por año.<sup>4</sup> En México no se encontraron cifras sobre la cantidad de pacientes que se encuentran recibiendo tratamiento de reemplazo renal.

Es conocido, para la mayoría de los pacientes con enfermedad renal terminal, que el trasplante renal ofrece la mejor oportunidad de curación. Desde el primer intento en 1933, hasta el primer trasplante exitoso de donador cadavérico en 1947 y el primer trasplante de donador vivo en 1954, el trasplante renal ha evolucionado y se ha convertido en la esperanza de vida de muchos pacientes; además, se han tenido avances que han logrado menor morbilidad para el donante vivo y mejoría en la esperanza de vida de los receptores.<sup>5</sup>

Sin embargo, existe una disparidad entre la demanda de donadores cadavéricos y la disponibilidad de los mismos. Esto ha ocasionado la necesidad de incrementar el número de donadores vivos. En México desde que se iniciaron los trasplantes renales, los donadores vivos superan a los cadavéricos. En el año 2005, Estados Unidos presentó su primer decremento en trasplantes de donador vivo desde 1988 y continuó bajando hasta el 2007, a comparación del trasplante de donador cadavérico que ha aumentado cada año desde que se tiene registro.<sup>4</sup> Se desconocen las causas de este estancamiento de trasplantes de donador vivo en ese país.

Se ha demostrado que los trasplantes renales de donadores vivos tienen muchas ventajas, como la de optimizar el bienestar tanto del donador como del receptor, disminuir el tiempo de espera, mejorar los índices de supervivencia de los injertos y pacientes.

Pero, al realizar una nefrectomía en el donador se expone a un individuo sano a los riesgos de morbilidad y mortalidad de una cirugía abdominal mayor, a costa del beneficio de otra persona.<sup>6</sup>

En un inicio, la nefrectomía de donador vivo era realizada de manera convencional con un abordaje en el flanco, el cual se asocia a dolor postoperatorio considerable, neuralgia crónica, hernias postincisionales y un mayor tiempo de recuperación del donador. En un esfuerzo por reducir toda esta gama de morbilidades, en 1995, el grupo de trasplantes de John Hopkins University introdujo por primera vez la nefrectomía asistida por laparoscopia de donador vivo, que fue descrita inicialmente con una incisión de extracción de 8 cm.<sup>6,7</sup>

Al adquirir experiencia, el proceso se fue modificando rápidamente y la incisión de extracción se redujo a 5 ó 6 cm. Esta técnica de mínima invasión ha sido asociada con menor dolor postoperatorio, corto tiempo de hospitalización y retorno más rápido a las actividades diarias del donador en comparación con la técnica convencional. Además, existen diversos reportes en los que se menciona que esta técnica ha favorecido el aumento del trasplante renal de donador vivo.<sup>6,7</sup>

Este procedimiento complejo ha sido adoptado por la mayoría de los grandes centros de trasplantes en América y Europa, ya que ha demostrado beneficios innegables para el donador; sin embargo, las implicaciones de esta nueva técnica quirúrgica para el receptor ha sido controversial por lo menos por dos razones. La primera es que los reportes iniciales sugieren mayor incidencia de complicaciones vasculares y ureterales con la técnica laparoscópica; pero en estudios subsecuentes también se ha demostrado que con el incremento de la experiencia quirúrgica, las complicaciones técnicas se han logrado disminuir considerablemente.<sup>8</sup>

La segunda razón es que algunos investigadores han demostrado un retraso en la función renal temprana con disminución en la aclaración de los niveles de creatinina post-trasplante. Estos hallazgos no fueron sorpresa, ya que en la laparoscopia, el tiempo de isquemia caliente es más largo, el pneumoperitoneo creado durante la cirugía afecta negativamente el estado hemodinámico del riñón y hay una mayor manipulación de la arteria renal, lo que puede condicionar un vasoespasmo.<sup>8</sup>

El término de retraso en la función renal temprana es utilizado para describir una falla del injerto al iniciar su función, inmediatamente después del trasplante, y puede ser definida en diferentes formas: la primera basada en la necesidad de diálisis durante la primera semana post-trasplante; y la otra, basada en la capacidad del injerto para iniciar la depuración de creatinina.<sup>9</sup> Se cree, además, que esta complicación se debe a una isquemia por reperusión y a un insulto inmunológico, considerándose como una complicación mayor en el trasplante renal. La frecuencia de retraso en la función renal temprana varía del 4 al 10% en los trasplantes de donadores vivos y de un 5 al 50% en los de donador cadavérico. Se conoce que esta complicación tiene un efecto negativo en el manejo post-trasplante: aumenta la morbilidad, prolonga la estancia hospitalaria del receptor e incrementa el costo de la atención al paciente, además de predisponer a un rechazo agudo o crónico, incrementar el riesgo de nefropatía crónica y pérdida prematura del injerto.<sup>9,10</sup>

A pesar de que existe controversia sobre la posibilidad de que la nefrectomía por laparoscopia produce un retraso en la función renal temprana en el receptor, muchos centros han adoptado esta técnica y han abandonado la nefrectomía convencional.

### Planteamiento del problema

Debido a que ya son conocidos los beneficios que tiene el abordaje laparoscópico en los donadores, a las ventajas demostradas en comparación del abordaje tradicional y a las controversias que han rodeado a la nefrectomía laparoscópica –en nuestro hospital es un método que se ha adoptado en los últimos años en trasplantes de donador vivo–, deseamos comparar los resultados de los pacientes que se han trasplantado en este hospital en los últimos años, tanto los realizados por nefrectomía abierta como por laparoscopia.

### Justificación y uso de los resultados

El abordaje laparoscópico como método de extracción renal para trasplante de donador vivo se ha estado realizando en nuestro hospital, como en otras instituciones, durante más de cinco años; no existe ningún estudio en nuestro medio que evidencie que es superior al abordaje tradicional abierto tanto para el donador como para el receptor. El conocer los resultados y cuál ha sido la evolución de los pacientes intervenidos en nuestra Unidad, nos dotará de datos importantes para continuar beneficiando a nuestros pacientes.

### Objetivo

A pesar del conocido beneficio que la nefrectomía laparoscópica ha tenido sobre la evolución de los donadores, todavía existe preocupación sobre la morbilidad que este procedimiento tiene en la evolución de los receptores. El fin de este estudio es revisar los resultados que se han tenido con los trasplantes renales en los últimos años en nuestra Institución, comparando la función renal temprana y supervivencia del injerto en los trasplantes de donadores vivos sometidos a nefrectomía convencional y la asistida por laparoscopia. El objetivo primario es determinar la frecuencia de retraso en la función renal del injerto y la supervivencia a 6 meses y 1 año del mismo; el objetivo secundario es identificar los días de estancia hospitalaria, y los niveles de creatinina sérica a los 7 y 15 días, a 1, 2 y 6 meses y a 1 año.

### Metodología

Se examinaron retrospectivamente los expedientes de todos los pacientes sometidos a trasplante renal de donador vivo y a sus respectivos donadores en el Hospital San José Tec de Monterrey, entre el periodo de febrero de 1998 a mayo de 2009. La información que se recolectó fue demográfica, antecedentes quirúrgicos, laboratorio, días de estancia intrahospitalaria y evolución de los respectivos donantes y receptores. Se eliminaron aquellos pacientes en cuyos expedientes clínicos no se encontró la información requerida para ser parte de los grupos analizados; los demás pacientes cuya información estaba completa se incluyeron en el estudio.

Se agruparon los pacientes en dos grupos: el de donantes y el de receptores. El grupo de donantes se subdividió en aquéllos que habían sido intervenidos a nefrectomía tradicional abierta y los que habían sido sometidos a nefrectomía laparoscópica mano asistida; se compararon datos demográficos, como edad, sexo, peso y parentesco con el receptor; así como comorbilidades; número de arterias renales del injerto; complicaciones y días de estancia hospitalaria.

A los receptores se les dividió en dos grupos: aquéllos en los cuales el injerto renal procedía de una nefrectomía tradicional abierta; y otro, para quienes se les había realizado una nefrectomía laparoscópica mano asistida. En éstos se compararon: edad; sexo; datos pre-trasplantes, como antecedentes médicos, comorbilidades, etiología de la ERT y si habían recibido diálisis. Además de datos posteriores al trasplante,



como volumen urinario en las primeras 24 horas, niveles séricos de creatinina al egreso y la presencia de retraso en la función renal temprana –definida como la necesidad de diálisis en los primeros 7 días post-trasplante– y los días de estancia hospitalaria.

Se utilizó estadística descriptiva, medias, desviaciones estándar y porcentajes para describir las variables de las poblaciones, además de la prueba exacta de Fisher para comparar los grupos. La estancia hospitalaria, volumen de orina de 24 hrs, los niveles de creatinina y la presencia de retraso en la función renal temprana se compararon en cada respectivo grupo utilizando la prueba de Kruskal Wallis. Se consideró una diferencia estadísticamente significativa: un valor  $p < 0.05$ . Se utilizó el programa Analyse-it v2.20 para hacer el análisis estadístico.

## Resultados

Un total de 82 pacientes –donadores y receptores– de los 41 trasplantes realizados de donador vivo en el periodo estudiado fueron revisados. En un total de 24 trasplantes se realizó la nefrectomía por medio de cirugía tradicional abierta y en 17 trasplantes se realizó mediante nefrectomía laparoscópica mano asistida. Se excluyeron los expedientes de donadores y receptores de un total de 11 trasplantes, ya que se encontraban incompletos o no se pudieron obtener los datos necesarios para el estudio; de éstos, 9 trasplantes fueron del grupo de nefrectomía tradicional abierta y 2 del grupo de laparoscopia.

Se analizó al grupo de donadores, los cuales fueron 15 en el grupo de cirugía abierta y 15 en el grupo de laparoscópica. Las edades de los donadores variaron desde los 18 a los 55 años, con una edad media similar entre los dos grupos: en el grupo de cirugía abierta fue de  $36.9 (\pm 2.47)$  y en el de laparoscopia fue de  $35.33 (\pm 1.87)$  con una  $p = 0.755$  (NS). Un total de 19 donantes eran mujeres: 8 pertenecían al grupo de cirugía abierta y 11 al de laparoscopia. Los restantes 11 donadores fueron hombres: 7 eran del grupo de cirugía abierta y 4 del laparoscópico. El peso promedio de los donadores también fue similar entre los dos grupos, se tuvo como media  $78.13 \text{ kg} (\pm 4.9)$  para el grupo de cirugía abierta y  $72.88 \text{ kg} (\pm 4.4)$  para el de laparoscópica con una  $p = 0.493$ .

En cuanto a co-morbilidades en los donadores, se encontró que en el grupo de cirugía abierta un paciente tenía hipercolesterolemia, uno era positivo a IgG para CMV y 2 padecían de obesidad. En el grupo de

laparoscopia, un solo paciente con hipotiroidismo y 2 con obesidad; no fue significativa la comparación de co-morbilidades entre los dos grupos  $p = 0.550$ . En cuanto a las características vasculares del injerto se encontró que 4 pacientes tenían dos arterias renales en el riñón donado: 2 de ellos en el grupo de cirugía abierta y 2 en el de laparoscopia.

En cuanto al sitio de la nefrectomía, ya sea derecha o izquierda, encontramos que en el grupo de cirugía abierta se realizaron un total de 4 derechas y 11 izquierdas. En el grupo de laparoscopia, el abordaje en la mayoría de las cirugías fue izquierdo: un total de 14, por solamente un derecho. En cuanto a la función renal previo y posterior a la cirugía no se encontró diferencia significativa en cuanto a los niveles de creatinina sérica de ambos grupos de donadores. La única diferencia significativa que se encontró en el grupo de donadores fueron los días de estancia hospitalaria, ya que fueron mayores en el de cirugía abierta con una media de  $6.5 \pm 0.38$  contra  $4.4 \pm 0.25$  en el de cirugía laparoscópica ( $p = 0.0002$ ) (ver Tabla 1).

En los receptores encontramos en general algunas diferencias importantes entre el grupo de cirugía abierta y el de laparoscopia. En cuanto a los factores demográficos se observó en los receptores del grupo de cirugía abierta una edad media de  $39.6 \pm 10.56$  y en los de cirugía laparoscópica de  $41.5 \pm 13.95$  ( $p = 0.7398$ ). No se encontró diferencia entre la proporción de hombres y mujeres en el grupo de receptores; en el grupo de cirugía abierta fueron 10 mujeres y 5 hombres, mientras que en el de cirugía laparoscópica fueron 5 mujeres y 10 hombres. El peso promedio de los receptores también fue similar entre los dos grupos, ya que se tuvo una media de  $65.61 \text{ kg} (\pm 15.8)$  para el grupo de cirugía abierta y  $70.40 \text{ kg} (\pm 13.19)$  para el de laparoscópica ( $p = 0.364$ ). De todos los pacientes incluidos en el estudio sólo uno de ellos, del grupo de cirugía laparoscópica, no fue sometido a diálisis pre-trasplante, todos los demás de ambos grupos sí fueron sometidos a tratamiento de sustitución de la función renal, sin embargo, esta diferencia no tiene significancia estadística como se muestra en la Tabla 2.

En cuanto a las co-morbilidades de los receptores, sólo encontramos que en el grupo de cirugía laparoscópica se identificó una mayor proporción de hipertensos a diferencia del grupo de cirugía abierta, se tuvo una  $p = 0.0352$ . El resto de las co-morbilidades y su frecuencia se muestran en la Tabla 2.

La etiología de la ERT que se encontró con más frecuencia en nuestra serie de casos fue la diabetes mellitus; sin embargo, observamos múltiples etiologías de ERT en ambos grupos, sin ser más predominante una en específico que otra, tal como se muestra en la Tabla 3, así que no encontramos que esto sea un factor de relevancia en nuestra investigación.

Una comparación de los parámetros post-operatorios entre los receptores reveló que el volumen urinario en las primeras 24 horas posteriores al trasplante era similar entre los dos grupos: en el de cirugía abierta fue de 11.914±2.03L y en los de cirugía laparoscópica

fue de 10.249±2.16L (p=0.271). Los resultados que mostraron algunas diferencias entre los grupos se presentaron al analizar el aclaramiento de la creatinina durante los primeros días posteriores al trasplante; en el grupo de cirugía abierta la media de creatinina (mg/dl) sérica fue a las 24hrs de 4.23±0.67 y de 4.64±0.53 en los de laparoscopia (p=0.280); a los 7 días, de 1.67±0.32 vs. 2.91±0.59 (p=0.010); a los 15 días, de 1.24±0.08 vs. 3.02±0.77 (p=0.001); al primer mes, de 1.09±0.07 vs. 1.36±0.07 (p=0.020); y al egreso hospitalario, de 1.27±0.16 vs. 2.20±0.48 (p=0.001), respectivamente. Además, se observó un aclaramiento de la creatinina más lento a los 7 y 15

**Tabla 1.** Características de base de los donadores según abordaje quirúrgico

	Abierta (n=15)	Laparoscopia (n=15)	Valor P
Edad (años)	36.9±2.47	35.3±1.87	0.755
Sexo (%)			
Masculino	7(46)	4(26)	
Femenino	8(54)	11(74)	
Peso (Kg)	78.1±4.9	72.8±4.4	0.493
No. Arterias renales (%)			1.000
1	13(87)	13(87)	
2	2(13)	2(13)	
Creatinina preop (mg/dl)	0.87±0.03	0.81±0.05	
Cr. egreso (mg/dl)	1.31±0.09	1.38±0.09	
Estancia hosp. (días)	6.5±0.38	4.4±0.25	0.0002
Nefrectomía izq/der	11/4	14/1	0.329
Sangrado estimado (ml)	83±35	140±34.2	
Co-morbilidades			
Hipotiroidismo	0	1	1.000
Obesidad	2	3	1.000
Dislipidemia	1	0	1.000
IgG a CMV	1	0	1.000
Tipo de donador (%)			
No relacionado	1(7)	4(26)	
Relacionado	14(93)	11(74)	

**Tabla 2.** Características base de los receptores de acuerdo a abordaje quirúrgico de su donador

	Abierta (n=15)	Laparoscopia (n=15)	Valor P
Edad (años)	36.9±2.73	41.5.3±3.6	0.739
Sexo (%)			0.143
Masculino	5(33)	10(67)	
Femenino	10(67)	5(33)	
Peso (Kg)	65.6.±4.1	70.4±3.4	0.394
Díálisis Previa (%)	15(100)	14(93)	1.000
Cr. previa (mg/dl)	7.53±0.9	8.29±0.9	0.43
Co-morbilidades (%)			
Diabetes mellitus tipo 2	2(13)	6(40)	0.214
Cardiopatía isquémica	1(6)	2(13)	1.000
Hipertensión	8(53)	14(93)	0.035
Dislipidemia	1(6)	0(0%)	1.000

**Tabla 3.** Etiología de la Enfermedad Renal Terminal de los receptores de acuerdo a abordaje quirúrgico de su donador

	Abierta (n=15)	Laparoscopia (n=15)	Valor P
Diabetes mellitus tipo 1	1	0	1.000
Diabetes mellitus tipo 2	3	5	0.681
Glomerulonefritis	3	2	1.000
Lupus	1	0	1.000
Hipertensión secundaria	1	1	1.000
Medicamentos	1	1	1.000
Litiasis renal	1	0	1.000
Vasculitis	1	0	1.000
Hipoplasia renal	1	0	1.000
Riñones poliquisticos	0	3	0.224
GN rápidamente progresiva	0	1	1.000
Desconocida	2	2	1.000

**Tabla 4.** Evolución post-trasplante de receptores según abordaje quirúrgico de donador

	Abierta (n=15)	Laparoscopia (n=15)	Valor P
Vol. Orina Prim. 24hrs. (lt)	11.91±2.03	10.24±2.16	0.271
Sangrado Operatorio (ml)	315±75	180±50	0.187
Creatinina Sérica (mg/dl)			
24 horas	4.23	4.64	0.280
7 días	1.67	2.91	0.010
15 días	1.24	3.02	0.001
1 mes	1.09	1.36	0.025
2 meses	1.11	1.22	0.185
6 meses	1.2	1.29	0.322
12 meses	1.25	1.29	0.312
Estancia hospitalaria (días)	12.2±0.98	16.5±2.48	0.162
Cr. egreso (mg/dl)	1.27±0.16	2.20±0.48	0.001
Retraso función renal temprana	2(13%)	2(13%)	1.000

días, al mes y al egreso hospitalario, en el grupo de receptores de injerto extraído mediante nefrectomía laparoscópica mano asistida (ver Figura 1). En el seguimiento de los receptores se encontró que la función del injerto en ambos grupos no mostró diferencia entre el grupo de cirugía abierta y el de cirugía laparoscópica, se encontró la creatinina sérica (mg/dl) a los 2 meses en  $1.11 \pm 0.05$  vs.  $1.22 \pm 0.06$  ( $p=0.185$ ); a los 6 meses, de  $1.20 \pm 0.07$  vs.  $1.29 \pm 0.07$  ( $p=0.322$ ); y 12 meses, de  $1.25 \pm 0.10$  vs.  $1.29 \pm 0.06$  ( $p=0.312$ ), respectivamente (ver Tabla 4).

La estancia hospitalaria posterior al trasplante en los pacientes que recibieron un injerto de nefrectomía abierta fue de  $12.2 \pm 0.98$  días y en aquellos del grupo de nefrectomía laparoscópica fue de  $16.5 \pm 2.47$  días ( $p=0.162$ ). El retraso en la función renal temprana, como antes se había descrito, se presentó en 4 pacientes: 2 en los receptores de injertos de nefrectomía abierta y en 2 del grupo de receptores de nefrectomía

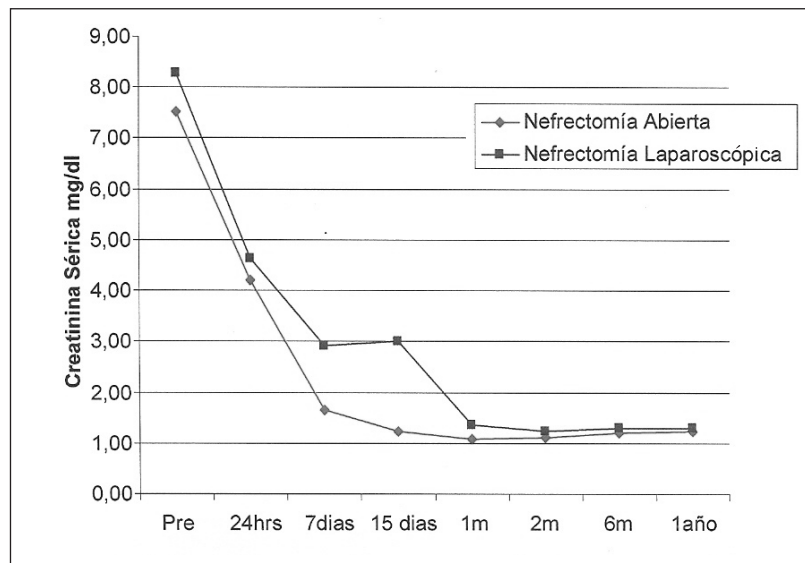
laparoscópica, sin diferencia significativa entre ambos grupos. Todos los receptores de ambos grupos se encontraban vivos al año del trasplante (ver Tabla 4).

### Discusión y conclusiones

El trasplante renal de donador vivo es el tratamiento de elección para la enfermedad renal terminal. Los donadores renales son individuos sanos que toman el riesgo de un procedimiento quirúrgico mayor para donar uno de sus riñones. Se logró un avance importante cuando en 1995 se introdujo la nefrectomía laparoscópica, que en un inicio mostró ofrecer un injerto de mejor o similar calidad que al obtenido de una nefrectomía abierta.<sup>11</sup>

En los últimos años el abordaje quirúrgico del donador renal vivo a cambiado drásticamente; en muchos grandes centros han abandonado la nefrectomía tradicional abierta y han adoptado la vía laparoscópica.

**Figura 1.** Comparación de la función renal entre los grupos en el primer año post-trasplante



Es muy interesante saber que este cambio no fue realizado basado en evidencia sino por las necesidades y expectativas de los donantes.<sup>8</sup> Se han publicado algunas revisiones sistemáticas que comparan estos dos tipos de abordajes para la nefrectomía de donador vivo, existen más de 20 estudios con un nivel de evidencia II, pero sólo tres se encontraron con un nivel de evidencia I que demuestra la superioridad de la laparoscopia en cuanto a la disminución del consumo de analgésicos, de la estancia hospitalaria y de un regreso más rápido a las actividades normales de los donadores.<sup>12</sup> En nuestra serie de casos, los pacientes sometidos a nefrectomía laparoscópica tuvieron una media de estancia hospitalaria significativamente menor de 4.4 días en comparación con los de cirugía abierta que tuvieron de 6.5 días, esto fue similar a los datos reportados en la literatura de estudios realizados en otros centros hospitalarios.<sup>6,13</sup>

Aunque la nefrectomía laparoscópica parece ser el procedimiento preferido para la procuración renal de donador vivo en los grandes centros hospitalarios, ha habido algunas preocupaciones acerca de que si este procedimiento puede llevarse a cabo con seguridad en centros de trasplantes más pequeños. Saad Co. concluyeron que en centros pequeños podrían realizar este tipo de cirugías con seguridad si cuentan con un volumen de 10 cirugías anuales.<sup>14</sup> En nuestra Unidad se han realizado, en el transcurso de casi 5 años, un total de 17 nefrectomías laparoscópicas de donador vivo y no se había realizado ninguna revisión de la serie de casos.

El impacto del procedimiento laparoscópico en la función renal temprana del receptor y la evolución de esta misma a largo plazo es aún en estos tiempos una controversia. Por lo menos tres investigadores han reportado una mayor incidencia de retraso en la función renal temprana en los grupos de cirugía laparoscópica contra los de cirugía tradicional abierta.<sup>8,15</sup> En contraste con algunos otros estudios, se encontró que la incidencia del retraso en la función renal temprana fue similar en ambos grupos.<sup>8,16,17</sup> Finalmente, London Co. reportaron una tendencia que mostró mayor retraso en la función renal temprana en un grupo de cirugía abierta.<sup>8,18</sup>

Algunos estudios han observado niveles de creatinina significativamente más elevados en los receptores del grupo de laparoscopia durante los primeros 30 días posteriores al trasplante.<sup>8,19</sup> Otros estudios han notado esta diferencia, pero sin ser una diferencia significativa en comparación de los dos métodos quirúrgicos. Sin embargo, en todos los estudios mencionados anteriormente, los niveles de creatinina sérica a partir del segundo mes en adelante eran similares en los dos grupos de pacientes sin presentar diferencia significativa en cuanto a supervivencia y función del injerto a un año.<sup>8</sup>

A raíz de esta controversia, decidimos que nuestro objetivo primario sería valorar la aparición de retraso en la función temprana y la supervivencia a un año en nuestra serie de casos, tanto de pacientes del grupo de cirugía abierta como de los de cirugía lapa-



roscópica. La proporción de donadores relacionados como no relacionados, un factor que podría afectar la evolución inmunológica del receptor, fue similar en ambos grupos. Datos relevantes demográficos de los donadores, como sexo, edad y peso que se reflejan en la masa renal funcional, y que tienen un impacto en la evolución funcional del injerto, no fueron significativamente diferentes en ambos grupos. Factores relacionados con la nefrectomía laparoscópica que contribuyen a un retraso en la función renal temprana, como la isquemia caliente prolongada y una presión intrabdominal incrementada por el pneumoperitoneo, no se tomaron en cuenta en esta serie de casos debido a que los expedientes no contaban con esa información que podría ser determinante en la explicación de muchos de nuestros resultados.<sup>13</sup> Los datos demográficos encontrados en los receptores no presentaron en general diferencias significativas importantes, así que la concordancia funcional entre donantes y receptores fue comparable en ambos grupos. Sin embargo, en los receptores se encontró una mayor proporción de pacientes hipertensos en el grupo de laparoscopia, esto puede estar relacionado con una perfusión renal subóptima que podría influir en la función inmediatamente después del trasplante.

En nuestro análisis observamos una diferencia significativa en cuanto a la disminución de creatinina al egreso y durante los primeros 30 días al comparar los receptores de cirugía laparoscópica con los de cirugía abierta. Estos datos son consistentes con los de distintos estudios de creatinina post-trasplante que son más altos en receptores de cirugía laparoscópica. Nuestros hallazgos están de acuerdo y son explicados por las observaciones experimentales que demuestran que el pneumoperitoneo disminuye el flujo arterial y venoso renal, además de disminuir el aclaramiento de creatinina y causar oliguria.<sup>8</sup> Pese a los resultados antes mencionados, no encontramos diferencia significativa entre los dos grupos en cuanto al retraso en la función renal temprana, definida como la necesidad de hemodiálisis en los primeros 7 días de trasplante renal. Es importante determinar la función renal temprana, ya que en pacientes con retraso se tiene una incidencia más alta de rechazo, y en aquellos pacientes que se presentan las dos entidades tienen en particular una evolución sombría a largo plazo. Hasta el día de hoy, ningún estudio ha demostrado una diferencia significativa en la incidencia de rechazo y supervivencia a largo plazo cuando se comparan los injertos obtenidos por cirugía abierta o laparoscópica.

En nuestra serie de casos, el tipo de procuración no afectó la incidencia de rechazo agudo o la supervivencia a largo plazo. Existen algunas posibles explicaciones del porqué la diferencia encontrada en la función renal temprana no tiene impacto en la evolución a largo plazo y la supervivencia del injerto. Entre éstas se encuentran las siguientes: el daño inflingido por el procedimiento laparoscópico es relativamente mínimo, pero suficiente para lograr disminuir el aclaramiento inicial de creatinina, pero poco para ocasionar un daño a largo plazo; otra, es el advenimiento de mejores terapias inmunosupresoras, la experiencia quirúrgica adquirida y el seguimiento relativamente corto a los receptores.<sup>8</sup> En nuestra serie de casos no se observó diferencia significativa entre los días de estancia hospitalaria de los receptores de ambos grupos. Sin embargo, tuvimos una media de estancia hospitalaria en ambos grupos de receptores mayor a la normalmente reportada en la literatura. En algunos estudios, al igual que en el nuestro, no se encontraron diferencia entre los grupos de receptores y se reportó una estancia, tanto del grupo de laparoscopia como el de cirugía abierta, de 7 a 8 días.<sup>20,21</sup> En otros dos estudios sí se encontró diferencia significativa, al registrar una estancia hospitalaria menor en el grupo de receptores de cirugía laparoscópica.<sup>8,13</sup>

Es importante recalcar que en nuestro estudio existen algunas limitaciones, entre las cuales se encuentran: el tipo de estudio retrospectivo, la no aleatorización, el número tan pequeño de muestra, la falta de datos relevantes en los expedientes que pueden influir sobre nuestros objetivos principales, el poco control sobre todas las variantes, entre otras no mencionadas. A pesar de que nuestro estudio es una serie pequeña de casos, demuestra la experiencia que se ha adquirido en nuestra Unidad acerca de la procuración de trasplante renal de donador vivo por medio de nefrectomía laparoscópica, y nos da una idea de cómo estamos en comparación a otros centros que tienen mayor número de pacientes. Asimismo, nos ayuda a definir cuáles son los puntos débiles que debemos tratar para mejorar la atención, monitorización y seguimiento de nuestros pacientes; además de poder saber qué información no estamos obteniendo de nuestras historias clínicas, de nuestras notas quirúrgicas y de nuestro seguimiento, que en un futuro nos pueden ayudar a documentar y darnos información sobre las fallas o aciertos de nuestras medidas adoptadas. El que este estudio se realizara en un hospital privado, donde es más difícil seguir guías o protocolos, nos dificulta homogenizar nuestros procedimientos; sin embargo, es necesario establecer guías o métodos de seguimiento que nos permitan realizar lo antes descrito.

En conclusión, en nuestra serie de casos no encontramos que los pacientes que obtuvieron el injerto por medio de nefrectomía laparoscópica tengan una mayor incidencia de retraso en la función renal temprana ni una disminución de la supervivencia a un año en comparación a aquéllos que obtuvieron el injerto por medio de una nefrectomía tradicional abierta; sin embargo, sí encontramos que éstos últimos tienen una disminución más lenta de la creatinina sérica durante los primeros 30 días. En cuanto a las ventajas que se presentan, encontramos que en la cirugía laparoscópica, el donador tiene una menor estancia hospitalaria en comparación al donador de la nefrectomía tradicional abierta. Es necesario realizar más estudios prospectivos aleatorizados que incluyan los datos trans-operatorios completos para poder saber si este método es realmente el más indicado para procuración de nuestros trasplantes renales de donador vivo.

**Referencias bibliográficas:**

1. Hsu C, Iribarren C, McCulloch CE, Darbinian J, Go AS. Risk factors for end-stage renal disease. *Arch Intern Med* (2009) 169(4):342-350.
2. Goldfarb-Rumyantzev AS, Hurdle JF, Scandling J, Wang Z, Baird B, Barenbaum L, Cheung AK. Duration of end-stage renal disease and kidney transplant outcome. *Nephrol Dial Transplant* (2005) 20:167-175.
3. Hörl WH, de Alvaro F, Williams PF. Healthcare systems and end-stage renal disease (ESRD) therapies-an international review: access to ESRD treatments. *Nephrol Dial Transplant* (1999) 14 Sup 6: 10-15.
4. U.S. Renal Data System. *USRDS 2009 Annual Data Report: Atlas of Chronic Kidney Disease and End Stage Renal Disease in the United States*, National Institute on Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases Bethesda, MD, 2009.
5. Mendoza RE, Huerta RB. Trasplante Renal. *Arch Cardiol Mex* (2002); 72 (supl 1): 267-270.
6. Lewis G, Brook N, Waller J, Bains J, Veitch P, Nicholson M. A comparison of traditional open, minimal-incision donor nephrectomy and laparoscopic donor nephrectomy. *Transpl Int* (2004) 14:589-595.
7. Hubert J, Renault E, Mourey E, Frimat L, Cormier L, Kessler M. Complete robotic-assistance during laparoscopic living donor nephrectomies: An evaluation of 38 procedures at a single site. *International Journal of Urology* (2007) 14, 986-989.
8. Troppmann C, Ormond D, Perez R. Laparoscopic (vs. Open) Live Donor Nephrectomy: A UNOS Database Analysis of Early Graft Function and Survival. *American Journal of Transplantation* 2003; 3: 1295-1301.
9. Yarlagadda SG, Coca SG, Garg AX, Doshi M, Poggio E, Marcus R, Parikh CR. Marked variation in the definition and diagnosis of delayed graft function: a systematic review. *Nephrol dial Transplant* (2008) 23: 2995-3003.
10. Quiroga I, McShane P, Koo DD, Gray D, Friend P, Fluggle S, Darby C. Mayor effects of delayed graft func-

tion and cold ischaemia time on renal allograft survival. *Nephrol Dial Transplant* (2006) 21: 1689-1696.

11. Wood A, Kondo W, Branco JB, de George A, Rangel M, Carniero L. A comparison of hand assisted and pure laparoscopic techniques in live donor nephrectomy. *Clinics* 2008; 63(6): 795-800.
12. Alcaraz A, Rosales A, Guirado L, Diaz JM, Musquera M, Villavicencio H. Early experience of a living donor kidney transplant program. *European Urology* (2006) 50: 542-548.
13. Minnee R, Bemelman F, Kox C, Surcacho S, Berge I, Bemelman W, Idu M. Comparison of hand-assisted laparoscopic and open donor nephrectomy in living donors. *International Journal of Urology* (2008) 15, 206-209.
14. Saad S, Paul A, Treckmann J, Trabichi A, Nagelschmidt M, Arns W. Laparoscopic live donor nephrectomy: are ten cases per year enough to reach the quality standards? A report from a single small-volume transplant center. *Surg Endosc* (2009) DOI 10.1007/s00464-009-0642-9.
15. Nogueira JM, Cangro CB, Fink JC, et al. A comparison of recipient renal outcome with laparoscopic versus open live donor nephrectomy. *Transplantation* (1999); 67:722-728.
16. Leventhal JR, Kocak B, Salvalaggio PR, Koffron AJ, Baker TB, Kaufman DB, Fryer JP, Abecassis MM, Stuart FP. Laparoscopic donor nephrectomy 1997 to 2003: Lessons learned with 500 cases at a single institution. *Surgery* (2004);136:881-90.
17. Sasaki TM, Finelli F, Bugarin E, Fowlkes D, Trollinger J, Young D, Light JA. Is Laparoscopic donor nephrectomy the new criterion standard? *Arch Surg* (2000);135:943-947.
18. London E, Rudich S, McVicar J, Wolfe B, Perez R. Equivalent renal allograft function with laparoscopic versus open live donor nephrectomies. *Transplant Proc* (1999); 31:258-260.
19. Bergman S, Feldman LS, Anidjar M, Demyttenaere SV, Carli F, Metrakos P, Tchervenkov J, Paraskevas S, Fied GM. First, do no harm: monitoring outcomes during the transition from open to laparoscopic live donor nephrectomy in a Canadian centre. *Can J Surg*. Vol. 51, No.2 (2008).
20. Ratner LE, Montgomery RA, Kavoussi LR. Laparoscopic live donor nephrectomy: the four year Johns Hopkins University experience. *Nephrol Dial Transplant* (1999) 14:2090-2093.
21. Ja HK, Woon GY, Deok HH, Sung WL, Hyeon HK. Hand-assisted laparoscopic and open living donor nephrectomy in Korea. *International Journal of Urology* (2005) 12, 436-441.

Correspondencia:  
 Dr. Everardo Treviño Aguirre  
 Email: ever11@hotmail.com

## EDUCACIÓN MÉDICA

# Error en la técnica de registro electrocardiográfico: derivaciones del plano frontal

## Tercera parte

• Dr. Gerardo Pozas Garza<sup>1</sup>

• *Palabras clave*

Electrocardiograma de doce derivaciones, error en la técnica de registro, dextrocardia.

### Introducción

Este artículo se escribió en homenaje al 150 aniversario del nacimiento de Willem Einthoven (1860-1927).<sup>1</sup>

El error en la técnica de registro del electrocardiograma es relativamente común y con frecuencia no es reconocida. En la mayor parte de los casos, el error en la técnica es debido a que no se emplea un método estandarizado para su adquisición.<sup>2</sup> El personal del área de la salud relacionado con la obtención del estudio debe ser capaz de reconocer el error y establecer las medidas correctivas.

Se estima que el error en la técnica de registro ocurre entre el 0.4 y 4% de todos los estudios electrocardiográficos. La adquisición errónea del estudio puede simular alteraciones en el ritmo cardiaco, trastornos de conducción intraventricular y dextrocardia; asimismo, puede enmascarar o simular la presencia de isquemia o infarto de miocardio.<sup>3</sup> Los sistemas computarizados integrados a los equipos electrocardiográficos que emiten diagnósticos preestablecidos pudieran ayudar en su reconocimiento, pero aun éstos tienen limitaciones.

El error en la técnica de registro comprende a los cables de las extremidades (derivaciones del plano frontal) que serán revisadas en este artículo, así como a los cables precordiales (derivaciones precordiales) que se analizarán en el siguiente artículo de la serie.

### Generalidades

Las derivaciones bipolares fueron creadas por Einthoven en 1903 y las denominó DI, DII y DIII.<sup>4</sup> Las derivaciones bipolares registran la diferencia de potencial entre sus dos electrodos y forman un circuito eléctrico que circunda al corazón. La derivación DI registra la diferencia de potencial entre el brazo izquierdo (+) y el brazo derecho (-); la derivación DII registra la diferencia de potencial entre la pierna izquierda (+) y el brazo derecho (-); y la derivación DIII registra la diferencia de potencial entre la pierna izquierda (+) y el brazo izquierdo (-). La pierna derecha se emplea como un electrodo indiferente que sirve únicamente como referencia. De acuerdo a la Ley de Kirchoff, la suma de las diferencias tensionales entre distintos puntos que constituyen un circuito cerrado es igual a cero. La aplicación de este concepto a la actividad eléctrica del corazón se enuncia a través de la ley de Einthoven: el voltaje de la derivación DII es igual a la suma de los voltajes de las derivaciones DI y DIII:

$$DII = DI + DIII$$

Las derivaciones unipolares de las extremidades fueron inventadas por Wilson en 1931 (VR, VL y VF).<sup>5</sup> Las letras R, L y F significan brazo derecho, brazo izquierdo y pierna izquierda, respectivamente. De acuerdo a su concepción original, las derivaciones VR, VL y VF se obtenían conectando los electrodos de las tres extremidades a sendas resistencias de 5,000 ohmios y, posteriormente, a la central terminal de Wilson, lo que creaba un electrodo con potencial cero. El electrodo positivo de la derivación se asignaba sucesivamente a cada una de las extremidades para registrar la actividad eléctrica correspondiente. Los complejos obtenidos mediante las derivaciones unipolares de

<sup>1</sup> Cardiólogo electrofisiólogo, Hospital San José Tec de Monterrey e Instituto de Cardiología y Medicina Vascular del Tecnológico de Monterrey.



las extremidades originales eran de poca amplitud de voltaje. Goldberger, en 1942, ideó un mecanismo para incrementar la amplitud de los complejos en un 50%, inventando las derivaciones aumentadas de las extremidades (aVR, aVL y aVF). Para las derivaciones aumentadas de las extremidades, el electrodo de registro (electrodo explorador o positivo) está situado en el brazo izquierdo para aVL; brazo derecho, para aVR; y pierna izquierda, para aVF.

En los electrocardiogramas actuales se obtiene la información proveniente de dos derivaciones bipolares y el resto se deriva de ellas.<sup>6</sup> En realidad, es posible obtener las derivaciones unipolares mediante fórmulas matemáticas aplicadas a las derivaciones bipolares:

$$aVL = DI - DIII / 2 \quad aVF = DII + DIII / 2 \quad aVR = -(DI + DII) / 2$$

También es útil comprobar que la suma de los voltajes de las derivaciones unipolares aumentadas de las extremidades es igual a cero:

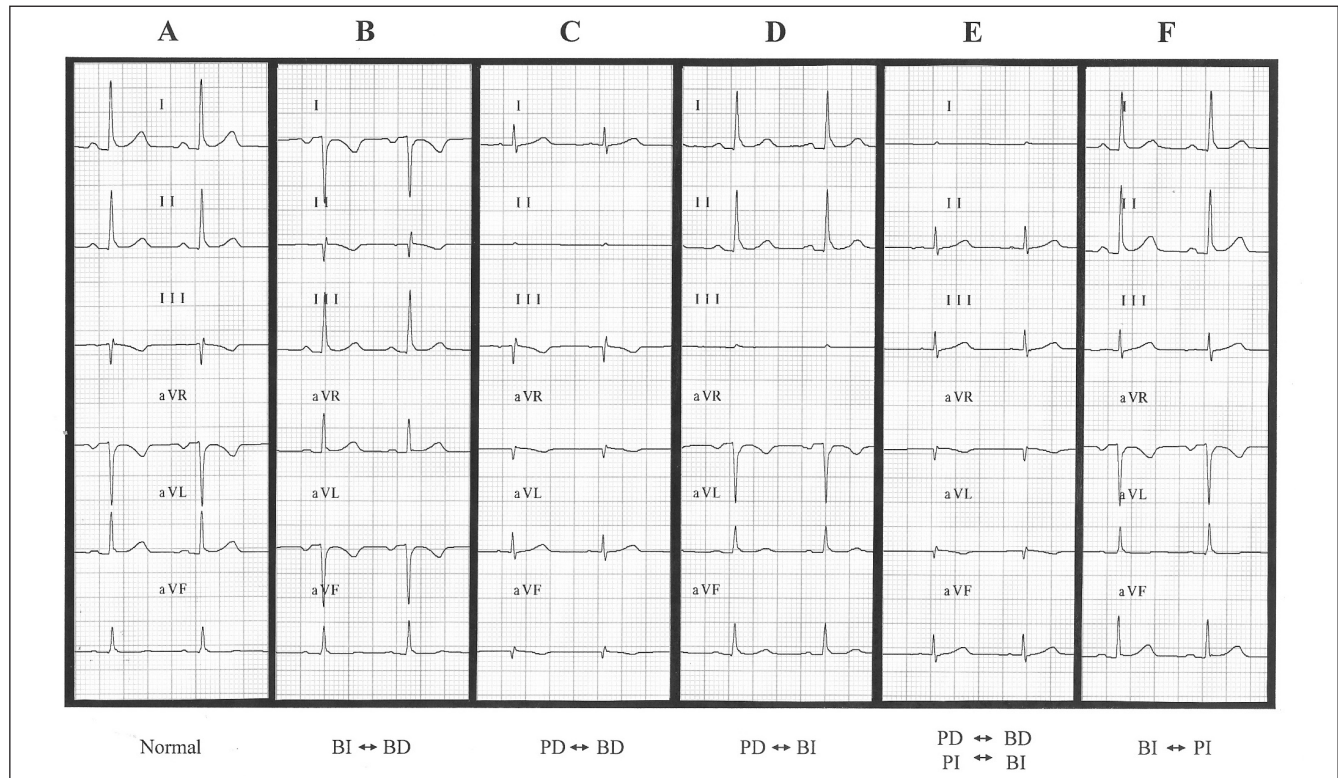
$$aVR + aVL + aVF = 0$$

### Error en la técnica de registro

En la Figura 1 se muestran las derivaciones del plano frontal de un electrocardiograma de un paciente masculino adulto sano, adquiridas en la forma correcta (A). Posteriormente, con fines de comparación, en forma deliberada, se han intercambiado los cables para mostrar los errores más comunes (B-F).

a) *Intercambio de los cables de los brazos (Figura 1 B)*  
El intercambio de los cables de los brazos es la variante más frecuente y su reconocimiento es relativamente sencillo. Dicho error afecta el registro de todas las derivaciones del plano frontal, con excepción de la derivación aVF. La derivación DI tiene la polaridad invertida como consecuencia del intercambio de los cables de los brazos (corresponde a su imagen en espejo); las derivaciones DII y DIII están intercambiadas (DII es realmente DIII y viceversa); y las derivaciones aVR y aVL también están intercambiadas (aVR es realmente aVL y viceversa). La forma de reconocimiento es porque la derivación DI muestra una onda P negativa. Cuando el ritmo no es sinusal

Figura 1. Derivaciones del plano frontal de un paciente masculino adulto y sano.



Adquiridas en la forma correcta (A), con inversión de los cables de los brazos (B), intercambio de los cables de las extremidades derechas (C), intercambio del cable de la pierna derecha con el brazo izquierdo (D), intercambio del cable de la pierna derecha con el brazo derecho y la pierna izquierda con el brazo izquierdo (E), e inversión de los cables de las extremidades izquierdas (F).



(v. gr. fibrilación auricular, ritmo de origen ventricular) es de utilidad comparar la polaridad del complejo QRS en DI, V5 y V6, que debe ser bastante similar. Si la polaridad en DI es opuesta a la polaridad en V5 y V6 se debe sospechar el intercambio de cables. El principal diagnóstico diferencial se debe establecer con la dextrocardia. En el error en la técnica de registro, la progresión de la onda R en las derivaciones precordiales será normal, mientras que en la dextrocardia se observa una disminución progresiva en la amplitud de la onda R de V1 a V6. Otros diagnósticos diferenciales son el infarto de miocardio antiguo de la región lateral del ventrículo izquierdo (onda Q en DI) y un ritmo ectópico originado en la aurícula izquierda (onda P negativa en DI).

*b) Colocación errónea del cable de la pierna derecha*  
Cuando el cable de la pierna derecha (indiferente) se coloca en otra extremidad, el electrocardiograma se altera en forma sensible, tanto en la morfología como en la amplitud de los complejos.<sup>7</sup> El rasgo distintivo de esta alteración consiste en que alguna de las derivaciones bipolares (DI, DII o DIII) mostrará una línea prácticamente isoeletrica dependiendo del error. Existen tres posibilidades de error: intercambio de los cables de las extremidades derechas, intercambio de los cables de la pierna derecha y brazo izquierdo e intercambio de los cables de brazos y pierna (ambos).

*c) Intercambio de los cables de brazo y pierna derechos (Figura 1 C)*

La derivación DIII no se modifica. La derivación DI es la imagen en espejo de la derivación DIII. Se registra una línea isoeletrica en la derivación DII como resultado de la colocación del cable del brazo derecho en la pierna derecha. Por definición, la derivación DII registra la diferencia de potencial entre la pierna izquierda y el brazo derecho. Dado que el cable del brazo derecho se encuentra realmente en la pierna derecha, la derivación DII estará registrando la diferencia de potencial entre las piernas, en cuyo caso es cero. Obsérvese que las derivaciones aVR y aVF muestran complejos de morfología y amplitud de voltaje muy similares.

*d) Intercambio de los cables de la pierna derecha y brazo izquierdo (Figura 1 D)*

La derivación DII no se modifica. La derivación DI es realmente la derivación DII. Se registra una línea isoeletrica en DIII como resultado de la colocación del cable del brazo izquierdo en la pierna derecha. La derivación DIII consiste en el registro de la diferen-

cia de potencial entre la pierna izquierda y el brazo izquierdo. Ahora, como resultado del intercambio de los cables, el electrodo del brazo izquierdo al estar situado en la posición anatómica de la pierna derecha determina que no se registre diferencia de potencial en la derivación DIII. Nótese la similitud en la morfología y amplitud de voltaje en las derivaciones aVL y aVF.

*e) Intercambio de los cables de los brazos y piernas (Figura 1 E)*

Obsérvese que las derivaciones DII, DII y aVF son iguales entre ellas y se registra una línea isoeletrica en la derivación DI. Dado que los electrodos que conforman la derivación DI están erróneamente colocados en las piernas, se registrará una línea isoeletrica al no existir diferencia de potencial entre éstas. La morfología y amplitud de voltaje de las derivaciones aVR y aVL son similares.

*Diagnóstico diferencial*

El tipo de error relacionado con el intercambio del electrodo indiferente (pierna derecha) es de fácil reconocimiento dado que, como fue señalado, determina el registro de una línea isoeletrica en alguna de las derivaciones bipolares. No obstante, este tipo de error puede confundirse con un electrocardiograma aparentemente normal, pero con bajo voltaje generalizado, con una dextrocardia, desviación del eje eléctrico de QRS y bloqueos fasciculares.

*f) Intercambio de los cables de brazo izquierdo y pierna izquierda (Figura 1 F)*

Este error es de muy difícil reconocimiento, sobre todo si no se dispone de otro electrocardiograma adquirido correctamente para su comparación.<sup>8</sup> La derivación aVR no cambia. Las derivaciones DI y DII están intercambiadas (DI es realmente DII y viceversa). La derivación DIII está invertida (es su imagen en espejo). Las derivaciones aVL y aVF están intercambiadas (aVL es realmente aVF y viceversa). Se debe sospechar este error cuando en presencia de ritmo sinusal la amplitud de voltaje de la onda P en DI es mayor que en DII.

*Validación de las fórmulas matemáticas citadas anteriormente*

No obstante el error en la técnica de registro se puede comprobar la validez de la Ley de Einthoven. Asimismo, la obtención de las derivaciones unipolares a partir de las estándar continúa siendo correcta y la suma de las derivaciones unipolares resulta en un valor de cero.

### Modificaciones en las derivaciones precordiales

En la Figura 2 se muestran las derivaciones precordiales del mismo paciente siguiendo el formato descrito anteriormente. Cuando el error en la técnica no involucra al electrodo indiferente (pierna derecha), la modificación de la amplitud de voltaje en las derivaciones precordiales es mínimo o nulo (B y F). Cuando el error incluye al electrodo indiferente se modifica la amplitud de voltaje de las derivaciones precordiales, particularmente V1, V5 y V6 (C, D y E).

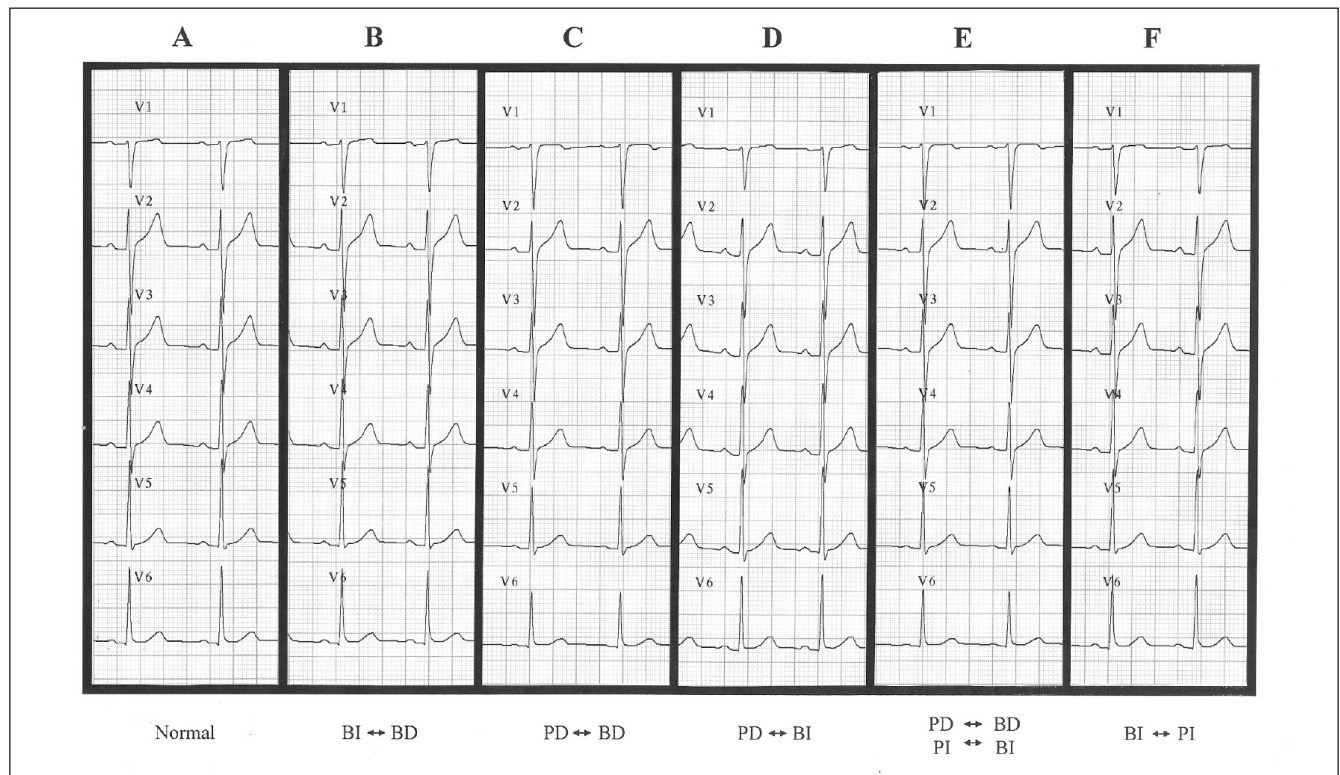
### Discusión

Los cables de las extremidades superiores se colocan en la cara ventral de los antebrazos por arriba de la muñeca; los cables de las extremidades inferiores se sitúan sobre la tibia por arriba de los tobillos. Se sabe que para el brazo izquierdo, la colocación del cable en una situación más proximal (codo o brazo) puede modificar la amplitud de los complejos electrocardiográficos, sobre todo en las derivaciones que están

relacionadas con dicha extremidad (DI, DIII y aVL).<sup>9</sup> En lo que respecta a las extremidades inferiores, la colocación del electrodo en un sitio más proximal (rodilla o muslo) no reviste tal importancia. De hecho, el cable de la pierna derecha (indiferente) puede ser colocado en cualquier parte del cuerpo y no afectará la calidad de registro, con la condición que no sea intercambiado con el cable de otra extremidad. Cuando el electrodo indiferente se coloca en otra extremidad, la central terminal de Wilson ya no tendrá un valor de cero, lo que afectará a las derivaciones unipolares (de las extremidades y precordiales). La modificación en la amplitud de voltaje en las derivaciones precordiales cuando el electrodo indiferente es colocado en otra extremidad no parece tener importancia clínica, pero debe tenerse en cuenta antes de emitir el diagnóstico de hipertrofia ventricular izquierda basado en criterios de voltaje.

Anteriormente, en los electrocardiógrafos de un solo canal, el estudio se obtenía en forma secuencial moviendo la perilla de una derivación a la siguiente.

Figura 2. Derivaciones del plano precordial de un paciente masculino adulto y sano.



Adquiridas en la forma correcta (A), con inversión de los cables de los brazos (B), intercambio de los cables de las extremidades derechas (C), intercambio del cable de la pierna derecha con el brazo izquierdo (D), intercambio del cable de la pierna derecha con el brazo derecho y la pierna izquierda con el brazo izquierdo (E), e inversión de los cables de las extremidades izquierdas (F).

En los equipos actuales –de tres, seis o doce canales– el estudio se adquiere en forma simultánea mediante la medición de ocho señales de información independientes: dos derivaciones bipolares y seis derivaciones unipolares precordiales.<sup>10</sup> Mediante algoritmos matemáticos, la tercera derivación bipolar y las derivaciones aumentadas de las extremidades son calculadas a partir de ellas. Esta es la razón por la que una extremidad (por ejemplo, brazo derecho) pueda corresponder al polo positivo de una derivación (aVR) y al polo negativo de otra (DII) en forma simultánea.

Con frecuencia se suele citar que la Ley de Einthoven es de utilidad para valorar si el electrocardiograma fue adquirido en la forma correcta. Como se podrá comprobar, la Ley de Einthoven será válida aun cuando exista un error en la técnica de registro. Entonces, ¿en qué circunstancia es útil la Ley de Einthoven? Cuando los trazos individuales de las derivaciones son recortados y se altera su orden al ser montados en un papel. También es útil comprobar que la obtención de las derivaciones unipolares de las extremidades continúa siendo válida a pesar del error en la técnica.

## Conclusiones

Las siguientes alteraciones sugieren o son características de algún error en la técnica de registro relacionado con los cables de las extremidades: onda P negativa en DI, onda P positiva en aVR, onda P de mayor amplitud en DI que en DII, similitud en amplitud de voltaje y morfología en dos derivaciones unipolares de las extremidades, y registro de una línea isoeletrica en alguna derivación bipolar.

El personal responsable de la adquisición del electrocardiograma debe recibir entrenamiento para evitar el error en la técnica de registro y debe conocer los lineamientos para su identificación.

## Referencias bibliográficas:

1. Wiggers C. Willem Einthoven. *Circulation Research* 1961; IX:225-234.
2. Pozas G. Implementación de una técnica estándar para la adquisición del electrocardiograma. *Revista Avances* 2010;20:52-56.
3. Batcharov V, Malik M, Camm J. Incorrect electrode cable connection during electrocardiographic recording. *Europace* 2007;9:1081-1090.
4. Rautaharju P. A hundred years of progress in electrocardiography: Early contributions from Waller to Wilson. *Canadian Journal of Cardiology* 1987;3:362-374.

5. Kossmann Ch. Unipolar electrocardiography of Wilson: a half century later. *Am Heart J* 1985;110:901-903.
6. Kligfield P. Recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram. Part I: the electrocardiogram and its technology. *Heart Rhythm* 2007;4:394-412.
7. Haisty W, Pahlm O, et al. Recognition of electrocardiographic misplacement involving the ground (right leg) electrode. *Am J Cardiol* 1993;71:1490-1495.
8. Abdollah H, Milliken J. Recognition of electrocardiographic left arm / left leg reversal. *Am J Cardiol* 1997;80:1247-1249.
9. Pahlm O, Haisty W, Edenbrandt L, et al. Evaluation of changing in standard ECG QRS waveforms recorded from proximal limb lead electrodes. *Am J Cardiol* 1992;69:253-257.
10. A Scientific statement from the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; the American College of Cardiology Foundation; and the Heart Rhythm Society. Recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram. *Circulation* 2007;115:1306-1324.

## Correspondencia:

Dr. Gerardo Pozas Garza

Email: gpozas@itesm.mx

# La globalización de la educación médica: el caso de la Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey

- Dr. Manuel Pérez Jiménez<sup>1</sup>
- Dr. Fernando Manuel Contreras Valdés<sup>2</sup>
- MPSS Alejandra Téllez Díaz-Trujillo<sup>3</sup>

## Introducción

La reciente epidemia de influenza A-H1N1 demostró nuestra vulnerabilidad compartida, consecuencia de la evolución mundial hacia una comunidad global interdependiente; donde un problema sanitario que afecta a una región del mundo, se traduce casi siempre en una amenaza para todo el planeta.<sup>1</sup>

La globalización es una realidad innegable que afecta no sólo al ámbito económico, político y social, sino también a los diferentes sistemas de salud. Una sociedad globalizada se caracteriza por la ruptura de las barreras geográficas. De la misma manera, la salud desde un enfoque global se refiere a los problemas sanitarios transnacionales que se encuentran determinados por las circunstancias internacionales.

Hoy en día, es evidente que los problemas de salud, dentro de la sociedad globalizada, se encuentran cada vez más interconectados. Por ejemplo, la salud de una comunidad está íntimamente ligada al progreso económico y a la estabilidad sociopolítica. Igualmente, el desarrollo de la comunidad está determinado por las condiciones de salud de su población.

Desde hace varios años, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha determinado el papel esencial que desempeña la inversión en salud para el desarrollo económico global. Por su parte, Lee Jong-Wook declaró en el 2006 que: *“la salud debe ser considerada como un factor clave para lograr el desarrollo humano equitativo y el bienestar de la humanidad”*. El Exdirector General de la OMS enfatizó que: *“la igualdad en salud es fundamental para alcanzar la paz y la seguridad mundial”*.<sup>2</sup>

En consecuencia, uno de los factores clave para la mejora de los procesos de atención en salud es la educación. Actualmente, la situación internacional demanda médicos capaces de enfrentar los retos de la globalización.<sup>3</sup> Por lo tanto, el impulso de la educación en salud global también representa una acción clave para generar el desarrollo económico y social de la comunidad global.<sup>1</sup>

## Definición de salud global

El concepto de salud global ha sido adoptado como una filosofía, noción u objetivo por varios gobiernos, organizaciones no gubernamentales, autoridades sanitarias y fundaciones filantrópicas. Aunque su popularidad va en aumento, el término de salud global ha sido definido por muy pocos. El Instituto de Medicina de los Estados Unidos la define como: el estudio de los problemas sanitarios que trascienden fronteras y que requieren ser enfrentados con acciones y soluciones colaborativas.<sup>4</sup>

Recientemente, salud global fue definida como: una área de estudio, investigación y práctica que tiene como prioridad mejorar la calidad y lograr la equidad en salud para todos los habitantes del planeta.<sup>5</sup>

La importancia del concepto de salud global es enfatizar que existen problemas transnacionales que implican un enfoque multidisciplinario y requieren soluciones formuladas mediante el trabajo colaborativo.

## ¿Porqué educar en salud global?

El futuro de la educación médica se encuentra inexorablemente ligado a la globalización y a los factores que la condicionan: la economía global, los tratados comerciales internacionales, el inglés como lenguaje común, un sistema de comunicaciones con alcance ilimitado y la migración continua de individuos en-

1 Director del Área de Pregrado de la Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey.

2 Residente de Medicina Interna en la Universidad de Harvard (MGH).

3 Investigador asociado en Cleveland Clinic.



tre continentes. Debido a todo esto, la integración de la educación médica a las necesidades globales es indispensable para abordar la problemática de salud que enfrentarán los futuros profesionales.<sup>6</sup>

Anteriormente, el currículo médico se enfocaba a entrenar profesionales en salud expertos en los problemas sanitarios locales. Actualmente, es necesario que toda institución académica cumpla con la responsabilidad social de transferir recursos sociales y sanitarios, no sólo a la comunidad a la que pertenece, sino también a la comunidad global.<sup>3,7</sup>

Es vital que los futuros profesionales de la salud sean formados con una perspectiva global, fundamentada en el entendimiento de los problemas sanitarios con mayor trascendencia y con las competencias necesarias para combatir dichos problemas mediante trabajo local, globalmente enfocado y con la capacidad de generar cambios en su comunidad.<sup>8,9</sup>

En varios países desarrollados, la enseñanza de los aspectos globales de la Medicina se ha llevado a cabo desde hace más de 10 años; y actualmente se encuentra en la época de mayor auge en las instituciones educativas internacionales más prestigiadas.

La formación de médicos competentes internacionalmente implica la identificación del conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes profesionales que definen a un médico competente en cualquier entorno. A continuación se resumen las competencias en salud global que han sido propuestas e incorporadas por múltiples universidades en Norteamérica y Europa; mismas que, hoy en día, integran formalmente los contenidos de salud global en su currículo médico.<sup>8-14</sup>

**Tabla 1.** Listado de competencias en salud global

<b>Actitudes, principios éticos y valores profesionales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Justicia social</li> <li>• Equidad</li> <li>• Protección de la salud como un derecho universal</li> <li>• Protección de los derechos humanos</li> <li>• Responsabilidad social</li> <li>• Responsabilidad colectiva</li> <li>• Compasión por los más necesitados</li> <li>• Altruismo y práctica de medicina humanitaria</li> <li>• Tolerancia</li> <li>• Solidaridad</li> <li>• Respeto por la naturaleza</li> </ul>

### **Educación en salud global: la iniciativa de la Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey**

La Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey, desde su fundación, ha cimentado la educación médica en un modelo de trabajo comunitario con énfasis en la formación de profesionales comprometidos con el desarrollo cultural, social y económico de su comunidad.

Nuestra Escuela ha identificado la necesidad de estudiar a la salud desde una perspectiva global. Por esta razón, se ha propuesto desarrollar una infraestructura académica que permita promover la transición de salud local a salud internacional.

En la actualidad, se lleva a cabo una revisión curricular que incluye contenidos y competencias de salud global para el plan de estudios 2010. De la misma manera, la Escuela ha unido esfuerzos con el consorcio académico Universitas 21 y, al igual que las otras 20 universidades asociadas, comparte la visión de construir un currículo que incluya salud global con el objetivo de desarrollar proyectos y programas de entrenamiento multidisciplinarios. Además, la Sociedad de Alumnos de la Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey (SAEMIS), hoy por hoy, organiza el primer congreso en salud global de estudiantes en Latinoamérica.

Uno de los objetivos de nuestra escuela es ser un catalizador en el mejoramiento de las condiciones de salud, tanto nacionales como globales, por medio de la expansión de oportunidades educativas en salud global. Asimismo, se pretende que nuestro prototipo curricular sustentado en competencias de salud global sirva como modelo para otros programas educativos nacionales e internacionales.

### **El Proyecto “UN MDG for Health” como parte de la iniciativa en salud global**

En un esfuerzo por entender y combatir las inequidades e injusticias que asedian a la sociedad globalizada, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en su Declaración del Milenio, determinó ocho metas medibles para combatir la pobreza, el hambre, el analfabetismo, la discriminación de las mujeres, la degradación ambiental y la enfermedad. Este plan, mejor conocido como “Los Objetivos de Desarrollo del Milenio” (ODM), provee un marco de trabajo para las naciones y las autoridades internacionales.<sup>15</sup> Aunque los Objetivos del Milenio 4, 5 y 6 se relacionan directamente con temas sanitarios (salud infan-

til, salud materna, combate del VIH/SIDA, malaria y tuberculosis), los ocho objetivos están realmente interconectados y se vinculan con salud. Por ejemplo, el hambre y la pobreza (objetivo 1) se encuentran íntimamente ligadas con el estatus de salud, ya sea como causas o como consecuencias de enfermedad. De la misma forma, la educación primaria universal (objetivo 2) sólo puede suceder si existe una nutrición adecuada y un buen estado de salud para atender a la escuela y aprender; la autonomía y la educación de la mujer (objetivo 3) son la clave para garantizar la salud de una familia; el aseguramiento de un medio ambiente sostenible y agua potable para todos (obje-

tivo 7) garantizan una vida saludable. Finalmente, el objetivo 8 invita a los actores internacionales a unir esfuerzos para mejorar el estatus de salud global.

El Tecnológico de Monterrey en conjunto con los miembros del consorcio académico Universitas 21 se encuentra desarrollando una estrategia educativa en los objetivos de desarrollo del Milenio que contribuirá al logro de dichos objetivos para el año 2015.

El proyecto “UN MDG for Health” tiene como objetivo principal la diseminación de conocimiento y sensibilización de los Objetivos de Desarrollo del

**Tabla 2.** Proyecto UNMDG for Health

Objetivos	Actividades	Resultados
Fortalecer la educación en los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).	Diseño de estrategias educativas, casos de estudio y un curso introductorio en los ODM.	Creación de contenidos educativos flexibles, transferibles y multidisciplinarios. Integración de temas relacionados con los ODM al currículo del 2010.
Colaboración internacional con instituciones de educación médica para la coordinación de esfuerzos en el alcance de los ODM.	Organización de las múltiples reuniones anuales de Universitas 21 (Charlottesville 2008, Seúl 2009 y próximamente Monterrey 2010) con el objetivo de promover el crecimiento de la red internacional de universidades involucradas en el proyecto UN MDG.	Expansión de oportunidades educativas y del compromiso universitario de educar y entrenar en los ODM.
Promoción de la participación y el liderazgo estudiantil en los ODM.	Creación de un Consejo Consultivo Estudiantil integrado por estudiantes de todas las universidades participantes.	Integración de un grupo estudiantil internacional y multidisciplinario, que se reúne con frecuencia mensual, para discutir los temas de mayor relevancia en el estudio de los ODM.  Creación de un grupo de líderes comprometidos con el alcance y la adopción de los principios de los ODM en su práctica diaria.
Creación de una plataforma tecnológica para promover la cooperación interinstitucional.	Desarrollo de una plataforma en Internet para la diseminación del proyecto y el conocimiento en los ODM.  Creación de un grupo social en Internet para facilitar el intercambio de información y experiencias en la práctica hacia el logro de los ODM.	Construcción de un portal Web ( <a href="http://www.mdg4health.org">http://www.mdg4health.org</a> ) que proporciona información actualizada del proyecto y materiales de referencia en línea para facilitar el aprendizaje en los ODM (casos de discusión, materiales promocionales y antecedentes de los ODM).  Instauración del grupo UNMDG for Health dentro de la red social de Facebook, mismo que permite a los estudiantes involucrados recibir noticias, participar en foros de discusión, compartir experiencias y exponerse a materiales audiovisuales relacionados con los ODM.
Coordinación de los esfuerzos internacionales e interdisciplinarios para diseminar el conocimiento en los ODM.	Campaña de sensibilización en los ODM dentro del Tecnológico de Monterrey y en las universidades involucradas.	Desarrollo de una campaña internacional para la promoción de los ODM.  Creación de material audiovisual de difusión dirigido a transmitir la realidad en el progreso hacia los ODM y fomentar la cooperación para el desarrollo.
Sensibilización nacional en los ODM.	Inclusión del tema de los ODM en las conferencias del Congreso Internacional de Medicina organizado por la Sociedad de Alumnos de la Escuela de Medicina.	Participación de jóvenes estudiantes, procedentes de diversas universidades nacionales, en actividades educativas en los ODM impartidas por expertos en el tema.

Milenio. Asimismo, pretende impulsar el desarrollo mundial por medio de la formación de recursos humanos con competencias en salud global.

### **Futuro de la educación en salud global en nuestra escuela**

Las oportunidades para promover las experiencias en salud, local e internacionalmente, son abundantes. La Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey, como institución comprometida con la formación integral de los futuros profesionales y en cumplimiento de la Misión 2015, planea desarrollar diversos proyectos para la expansión de dichas oportunidades. Mediante un proceso de investigación académica, y con el reto de mejorar la educación en salud global, se ha comprometido a desarrollar las siguientes acciones:

- Desarrollar materiales de aprendizaje innovadores para transmitir a los estudiantes los conceptos básicos en salud global.
- Perpetuar e incrementar la colaboración con los socios internacionales para el desarrollo de un mayor número de proyectos en salud global.
- Coordinar conferencias y congresos en temas de salud global para estudiantes, profesores e investigadores.
- Promover y apoyar al grupo de alumnos comprometidos en promover las actividades y proyectos en salud global.
- Establecer un foro de discusión anual, organizado por estudiantes, donde se aborden y se generen soluciones para los problemas salud global.
- Desarrollar optativas profesionales curriculares en salud global en colaboración con universidades expertas en este tema.
- Promover las competencias de salud global en los programas de posgrado.
- Construir un sitio Web para compartir las experiencias en salud global con otras universidades.

### **Conclusión**

Hoy en día, existen múltiples retos que sólo podrán ser solucionados mediante estrategias multidisciplinarias gestionadas con un enfoque global por el equipo

de profesionales de la salud. La Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey ha adoptado el compromiso de educar a estos profesionales, ayudarles a entender los problemas prioritarios y hacerles competentes y comprometidos para enfrentar las futuras amenazas de salud en nuestra sociedad globalizada.

### **Referencias bibliográficas:**

1. Drain PK, Primack A, Hunt DD, Fawzi WW, Holmes KK, Gardner P. Global health in medical education: a call for more training and opportunities. *Academic Medicine*. 82: 226-230.
2. Lee J. Global Health improvement and WHO: shaping the Future. *Lancet*. 20;362(9401):2083-2088.
3. Bateman C. Bringing global issues to medical teaching. *Lancet*. 358(9292):1539-1542.
4. Institute of Medicine (U.S.) *America's Vital Interest in Global Health: Protecting Our People, Enhancing Our Economy, and Advancing Our International Interests*. Washington, DC: National Academy Press; 1998. Consultado el 1 de junio del 2009. Disponible en: [http://www.nap.edu/catalog.php?record\\_id=5717#toc](http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=5717#toc).
5. Koplan, J P. Towards a common definition of global health. *Lancet* 373 (9679):1993-1995.
6. Schwarz, M R. Globalization and medical education. *Medical Teacher* 23(6):533-534.
7. WHO, *World Health Report 2006- Working together for Health*. Ginebra, Suiza. World Health Organization; 2006.
8. Macfarlane, S B. Think globally, act locally, and collaborate internationally: global health sciences at the University of California, San Francisco. *Academic Medicine*. 83(2):173-179.
9. Yudkin, J S. Introducing medical students Science degree in international health. *Lancet*. 362 (9386):822-824.
10. Saba, N. Beyond borders: building global health programs at McGill University Faculty of Medicine. *Academic Medicine*. 83 (2):185-191.
11. Quinn, T C. The Johns Hopkins Center for Global Health: transcending borders for world health. *Academic Medicine*. 83(2):134-142.
12. Koplan, J P. The Emory Global Health Institute: developing partnerships to improve health through research, training, and service. *Academic Medicine*. 83(2):128-133.
13. Izadnegahdar, R. Global health in Canadian medical education: current practices and opportunities. *Academic Medicine*. 83(2):192-198.
14. Houpt, E R. Three domains of competency in global health education: recommendations for all medical students. *Academic Medicine*. 83(2): 1040-2446.
15. Skolnik R. *Essentials of Global Health*. Jones and Bartlett Publishers. EUA, 2008. United Nations. Millennium Declaration. Consultado el 22 de junio del 2009. Disponible en: <http://www.un.org/millennium/declaration/ares552e.htm>

Correspondencia:

Dr. Manuel Pérez Jiménez

Email: [manperez@itesm.mx](mailto:manperez@itesm.mx)

## Información para los Autores

La revista AVANCES es el medio de publicación científica del Hospital San José Tec de Monterrey y de la Escuela de Medicina del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey y auspiciado por la Fundación Santos y De la Garza Evia en Monterrey, Nuevo León, México.

La revista AVANCES se publica tres veces al año y solamente recibe manuscritos originales de todas las áreas de la Medicina Clínica, la Investigación Básica en Bio-medicina, Educación Médica y Humanidades Médicas.

Todos los trabajos enviados deberán de apegarse a los formatos que se describen abajo, y serán sujetos a revisión por expertos y por el Comité Editorial para dictaminar su aceptación.

La revista AVANCES considerará las contribuciones en las siguientes secciones:

- Artículos originales
- Artículos de revisión
- Casos clínicos
- Casos clínico-patológicos
- Cartas al editor

### REQUISITOS COMUNES A TODOS LOS MANUSCRITOS

Todos los manuscritos se deberán enviar por triplicado, incluyendo tablas y figuras. Los manuscritos deberán estar escritos correctamente en lengua española (castellano).

El texto deberá estar escrito a máquina o en impresora, con un tipo de letra no menor a "Times New Roman" a 12 picas, a doble espacio, en hojas de papel blanco bond tamaño carta, con márgenes de cuando menos 25 mm. (1 pulgada), utilizando un solo lado de la hoja y comenzando cada una de las secciones en página nueva.

El resumen, el texto, los reconocimientos y agradecimientos, las referencias, tablas, figuras y pies de figuras deberán estar en hojas por separado.

Se numerarán las páginas en forma consecutiva comenzando con la página frontal, y se colocará el número en el extremo inferior derecho de cada página.

Todos los manuscritos deberán venir acompañados de una carta del autor principal dirigida al comité editorial de la revista AVANCES, solicitando la revisión y, en su caso, la publicación del manuscrito.

### PÁGINA FRONTAL

Todos los manuscritos deberán contener una la página frontal que tendrá:

- Título completo del trabajo
- Nombre y apellido(s) de cada autor
- Adscripción: los departamentos institucionales en los cuales se realizó el trabajo, nombre y dirección actual del autor responsable de la correspondencia y al que se le solicitarán los reimpresos (corresponding author)
- Un título corto de no más de 40 caracteres, contando espacios y letras (running title)
- De 3 a 6 palabras clave para facilitar la inclusión en índices internacionales.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Todas las referencias bibliográficas se presentarán de acuerdo con las indicaciones de la Reunión de Vancouver (Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas. Requisitos uniformes para preparar los manuscritos que se proporcionan para publicación en revistas biomédicas. Bol Of Sanit Panam 1989; 107: 422-437).

Se indicarán con números arábigos en forma consecutiva y en el orden en que aparecen por primera vez dentro del texto.

- En el caso de los artículos publicados en revistas periódicas aparecerán en la forma siguiente:

Somolinos-Palencia J. El exilio español y su aportación al estudio de la historia médica mexicana. Gac Méd Méx 1993;129:95-98.

- Las referencias a libros tendrán el siguiente modelo:

Aréchiga H, Somolinos J. Contribuciones mexicanas a la medicina moderna. Fondo de Cultura Económica. México, 1994.

- Las referencias a capítulos en libros aparecerán así:

Pasternak RC, Braunwald E. Acute myocardial infarction. En: Harrison's Principles of Internal Medicine. Isselbacher KJ, Braunwald E, Wilson JD, Martin JB, Fauci AS, Kasper DL (Eds.) McGraw-Hill Inc. 12a. Edición New York, 1994, pp 1066-1077.

- Las referencias de artículo de revista en Internet deberán aparecer así: Abood S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. Am J Nurs [serial on the Internet]. 2002 Jun [cited 2002 Aug 12];102(6):[about 3 p.]. Available from: <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htm>

### TABLAS

Deberán presentarse a doble espacio, numeradas en forma consecutiva con caracteres arábigos en el orden citado dentro del texto, con los títulos en la parte superior y el significado de las abreviaturas, así como las notas explicativas al pie.

### FIGURAS, GRÁFICAS E ILUSTRACIONES

Deberán ser profesionales y fotografiados en papel adecuado de 127 x 173 mm. (5 x 7 pulgadas). El tamaño de las letras, números, símbolos, etc. deberán permitir una reducción sin que se pierda la nitidez. Cada figura deberá estar marcada al reverso con lápiz blando para indicar su número, el apellido del primer autor, y con una flecha que señale la parte superior, para facilitar su correcta orientación.

Las fotografías de medio tono deberán ser de excelente calidad y contrastes adecuados, y se enviarán sin ser montadas. No se aceptarán copias en blanco y negro de fotos en color. Sólo podrán aceptarse un máximo de seis fotografías por artículo. Para la publicación de ilustraciones a color, los autores deberán aceptar el costo que cotice la imprenta.

Los pies de figura aparecerán escritos a doble espacio, en hoja aparte, con numeración arábica. Se explicará cualquier simbología y se mencionarán los métodos de tinción y/o la escala en las figuras que lo requieran.

### REQUISITOS ESPECÍFICOS

#### Artículos originales

##### Resumen

Se presentará en un máximo de 2000 palabras, e indicará el propósito de la investigación, los procedimientos básicos (selección de la muestra, de los métodos analíticos y observacionales); principales hallazgos (datos concretos y en lo posible su significancia estadística), así como las conclusiones relevantes.



### Introducción

Deberá incluir los antecedentes, el planteamiento del problema y el objetivo del estudio en una redacción libre y continua debidamente sustentada en la bibliografía.

### Material y métodos

Se señalarán claramente las características de la muestra, los métodos o descripción de procesos empleados con las referencias pertinentes, en tal forma que la lectura de este capítulo permita a otros investigadores, realizar estudios similares. Los métodos estadísticos empleados, cuando los hubiere, deberán señalarse claramente con la referencia correspondiente.

### Resultados

Deberá incluir los hallazgos importantes del estudio, comparándolos con las figuras o gráficas estrictamente necesarias y que amplíen la información vertida en el texto.

### Discusión

Deberán de contrastarse los resultados con lo informado en la literatura y con los objetivos e hipótesis planteados en el trabajo.

### Conclusión

Cuando aplique. Deberá formular recomendaciones finales basadas en los resultados del trabajo de investigación.

### Artículos de revisión

Estos serán sobre un tema de actualidad o de relevancia médica o educativa, escrita por una persona con suficiente dominio del área sobre la cual se realice el artículo.

Las secciones y subtítulos serán de acuerdo con el criterio del autor. Su extensión máxima será de 20 cuartillas.

Las figuras y/o ilustraciones deberán ser las estrictamente necesarias, no siendo más de seis, la bibliografía deberá ser suficiente y adecuada y en la forma antes mencionada. Se recomienda que el número no sea menor de 50 citas para este tipo de artículos.

### Casos clínico-patológicos

Esta sección tiene el propósito de contribuir al proceso de la educación médica continua. Los manuscritos deberán contener la exposición y discusión de un caso clínico relevante y su correlación con los hallazgos patológicos, imagenológicos o moleculares que fundamenten el diagnóstico final.

En un máximo de 10 cuartillas se hará la presentación del caso, la historia clínica y los estudios de laboratorio, imagenología y registros eléctricos; la discusión clínica incluyendo el diagnóstico diferencial; la presentación de los hallazgos macroscópicos, microscópicos y en su caso, bacteriológicos y moleculares que fundamenten el diagnóstico final; la correlación clínico patológica y las referencias bibliográficas así como las lecturas recomendadas. Se podrán incluir un máximo de cinco ilustraciones (tablas, gráficas y/o fotografías) (se requieren originales) que se refieran a los datos clínicos, imagenológicos, de laboratorio y a los resultados del estudio anatomopatológico.

### Casos clínicos

Deberán constar de introducción, presentación del caso, discusión, ilustraciones y/o imágenes y bibliografía, con una extensión máxima de 10 cuartillas.

### Cartas al editor

Pueden tratar sobre temas relacionados con manuscritos publicados previamente o con temas científicos del ámbito de interés de la revista AVANCES.

Tendrán una extensión de una cuartilla y media como máximo. Se permite una figura o tabla y no más de 10 referencias bibliográficas. En caso de tratarse de comentarios sobre algún trabajo publicado, y si el tiempo lo permite, se buscará enviar la carta al autor de trabajo original para que, en caso de que este lo considere, se pueda publicar, al mismo tiempo, un comentario de este autor.

### Proceso de Publicación

Se notificará a los autores de la recepción su trabajo y se les comunicará el número interno de seguimiento del manuscrito.

El costo de la publicación de fotografías o cualquier imagen en color será por cuenta del autor. Una vez que los trabajos sean aceptados para su publicación, se le notificará al autor principal. Inmediatamente previo a la impresión, se le harán llegar al autor principal copias del formato final del trabajo para su corrección. En caso de no recibir corrección alguna, se procederá a su publicación.

### Nueva sección Ecos bibliográficos

Esta sección tiene la intención de difundir de manera sucinta información relevante y de interés para todos nuestros lectores, independientemente de su especialidad. El formato será breve con la intención de ser atractivo para su lectura.

#### Requisitos específicos

- Título
- Frase clave: 5-15 palabras que atraiga la atención del artículo.
- Resumen del artículo: 150-200 palabras.
- Comentario: 100-150 palabras.
- Máximo de 300 palabras en total.
- Cita del artículo.
- Nombre, especialidad y correo electrónico de quien comenta.

---

Enviar los trabajos a:

#### REVISTA AVANCES

#### OFICINA EDITORIAL

Hospital San José Tec de Monterrey

Av. Morones Prieto #3000 Pte.

Col. Los Doctores, Monterrey,

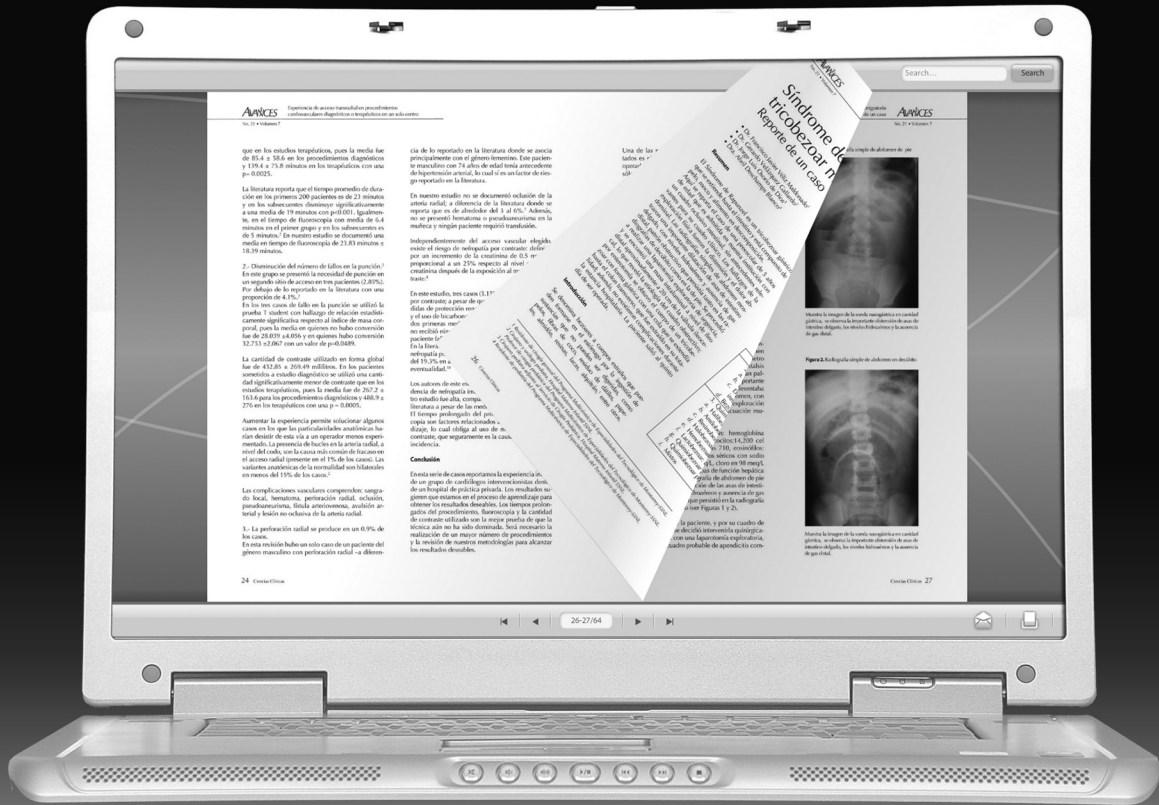
Nuevo León. México 64710

Teléfono: (81) 83471010, exts. 3211 y 2579

e-mail: avances@hsj.com.mx

www.hsj.com.mx/publicaciones

# Consúltanos también en línea.



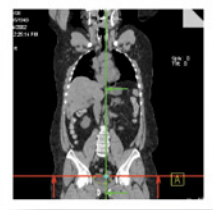
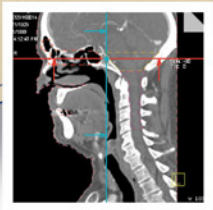
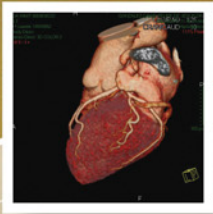
Búscanos en las páginas web del Tecnológico de Monterrey,  
Fundación Santos y De la Garza Evia y Hospital San José Tec de Monterrey:  
<http://www.itesm.edu> • <http://www.fsge.org.mx/avances/index.html>  
<http://www.hsj.com.mx>

AVANCES también se encuentra indizada en:  
<http://www.imbiomed.com/> • <http://www.latindex.unam.mx/>  
<http://www.dgbiblio.unam.mx/periodica.html>

# AVANCES

HOSPITAL SAN JOSÉ TEC DE MONTERREY

# TECNOLOGÍA MÉDICA DE VANGUARDIA



## Tomógrafo Computarizado de Doble Fuente Primero en Latinoamérica

**C**omprometido con el bienestar del paciente, el Hospital San José Tec de Monterrey cuenta con tecnología médica de vanguardia y talento médico capacitado y con experiencia para cuidar lo más valioso: tu salud.

El **Tomógrafo Computarizado de Doble Fuente** representa el mayor avance tecnológico de radiografía. Ofrece mayor precisión y seguridad en diagnósticos de padecimientos del corazón, cerebro, cáncer, así como de todo el cuerpo.

Contáctanos:

Atención a pacientes (81) 8389.8390 • Larga distancia sin costo: Nacional: 01800 HSJ 2000 • Internacional: 1866 HSJ MEDI

Av. Ignacio Morones Prieto 3000, Col. Los Doctores, Monterrey, N.L.

[www.hsj.com.mx](http://www.hsj.com.mx)

**En cardiología:** facilita diagnósticos con mayor rapidez proporcionando imágenes más claras de los latidos del corazón, y al doble de velocidad que la mayoría de los equipos más avanzados. Es tan eficiente y rápido que es capaz de captar el corazón aun cuando la frecuencia cardiaca sea muy elevada.

**En neurología:** permite efectuar estudios no invasivos del cerebro, tales como perfusiones cerebrales, angiografías cerebrales, entre otros, brindando diagnósticos exactos.

**En cancerología:** realiza estudios muy precisos para determinar que arterias irrigan el tumor, lo que permite planear tratamientos específicos en beneficio de una mejor calidad de vida para el paciente.

*Con esta tecnología brindamos mayor seguridad a nuestro paciente, ya que el tiempo de exploración es menor y la dosis de radiación es mínima.*

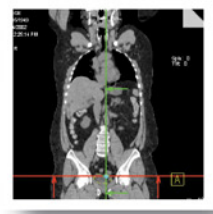
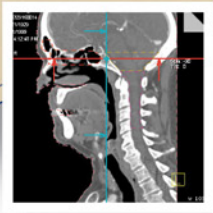
De esta manera, la conjunción del talento y la tecnología permite excelentes resultados clínicos que redundan en una mejor calidad de vida para el paciente.

**Hospital San José  
Tec de Monterrey**  
CALIDAD HUMANA



HOSPITAL SAN JOSÉ TEC DE MONTERREY

# TECNOLOGÍA MÉDICA DE VANGUARDIA



## Tomógrafo Computarizado de Doble Fuente Primero en Latinoamérica

**C**omprometido con el bienestar del paciente, el Hospital San José Tec de Monterrey cuenta con tecnología médica de vanguardia y talento médico capacitado y con experiencia para cuidar lo más valioso: tu salud.

El **Tomógrafo Computarizado de Doble Fuente** representa el mayor avance tecnológico de radiografía. Ofrece mayor precisión y seguridad en diagnósticos de padecimientos del corazón, cerebro, cáncer, así como de todo el cuerpo.

Contáctanos:

Atención a pacientes (81) 8389.8390 • Larga distancia sin costo: Nacional: 01800 HSJ 2000 • Internacional: 1866 HSJ MEDI

Av. Ignacio Morones Prieto 3000, Col. Los Doctores, Monterrey, N.L.

[www.hsj.com.mx](http://www.hsj.com.mx)

**En cardiología:** facilita diagnósticos con mayor rapidez proporcionando imágenes más claras de los latidos del corazón, y al doble de velocidad que la mayoría de los equipos más avanzados. Es tan eficiente y rápido que es capaz de captar el corazón aun cuando la frecuencia cardiaca sea muy elevada.

**En neurología:** permite efectuar estudios no invasivos del cerebro, tales como perfusiones cerebrales, angiografías cerebrales, entre otros, brindando diagnósticos exactos.

**En cancerología:** realiza estudios muy precisos para determinar que arterias irrigan el tumor, lo que permite planear tratamientos específicos en beneficio de una mejor calidad de vida para el paciente.

*Con esta tecnología brindamos mayor seguridad a nuestro paciente, ya que el tiempo de exploración es menor y la dosis de radiación es mínima.*

De esta manera, la conjunción del talento y la tecnología permite excelentes resultados clínicos que redundan en una mejor calidad de vida para el paciente.

 **Hospital San José  
Tec de Monterrey**  
CALIDAD HUMANA





# MÁS QUE UN TRASPLANTE DE CORAZÓN, ES QUE CONOZCAS A TU NIETO.

Contáctanos:

Conmutador: (81) 8347.1010

Tu línea de vida: (81) 8347.1011

[www.hsj.com.mx](http://www.hsj.com.mx)



Hospital San José  
Tec de Monterrey

CALIDAD HUMANA