

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud



“Hiponatremia como predictor de apendicitis complicada en adultos”

Presentada por

Andrés Vergil Vargas

para obtener el grado de

Especialista en Cirugía General

Programa Multicéntrico de Especialidades Médicas

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud – Secretaría de Salud de Nuevo

León

Monterrey; Nuevo León 04 de Noviembre de 2022

Dedicatoria

A cada oportunidad que nos da la vida de ser mejores...

Agradecimientos

A mi familia, por siempre estar ahí.

Al Dr. Diego, por su tiempo y compartir su conocimiento desinteresadamente.

Al Dr. Muñíz por sus enseñanzas en quirófano.

Glosario

AC – Apendicitis complicada

ANC – Apendicitis no complicada

PCR – Proteína C Reactiva

ADH – Hormona antidiurética

OR – Odds ratio /razón de momios

IC - Intervalo de confianza

HAS – Hiepertensión arterial sistémica

DM II – Diabetes mellitus II

Indice

CAPITULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
ANTECEDENTES	12
PLANTEAMIENTO.....	13
OBJETIVOS	14
HIPÓTESIS.....	15
JUSTIFICACIÓN	15
ALCANCE.....	16
CAPITULO 2: MARCO TEORICO	17
CAPITULO 3: METODOLOGIA	21
CAPITULO 4: RESULTADOS.....	23
CAPITULO 5: ANALISIS Y DISCUSION.....	28
CAPITULO 6: CONCLUSION.....	32

Indice de tablas.

Tabla 1.....	24
Tabla 2.....	27
Tabla 3.....	30

Resumen

Antecedentes

La apendicitis aguda es una enfermedad que desde la antigüedad tenía una mortalidad abrumadora, ya que se desconocía su fisiopatología y por lo tanto su tratamiento. A medida que fue avanzando la medicina con las descripciones anatómicas, se pudo asociar la causa a ésta pequeña estructura y con los posteriores descubrimientos de la anestesia, es que fue posible pensar en un manejo quirúrgico y tratar esta patología. En la actualidad es una enfermedad con baja mortalidad, aunque hay casos donde se presenta con complicaciones que pueden ser locales o sistémicas con gran relevancia clínica y pronóstica para los pacientes.

Problema

Hay pacientes que sufren apendicitis complicada, ya sea por comorbilidades, retraso en la atención o falta de recursos para obtener un tratamiento médico adecuado. El manejo de estos pacientes puede llegar a ser complejo, por lo que tener una herramienta que sea económica, accesible y confiable, que ayude a clasificar a estos pacientes dentro de la categoría de apendicitis complicada, sería de gran utilidad.

Resultados

Por medio de un análisis retrospectivo de 362 pacientes con apendicitis aguda en un hospital de segundo nivel en México, se demostró que 159 (43.9%) pacientes con apendicitis aguda complicada presentaban hiponatremia con un OR de 1.744 con un IC del 95% (1.131-2.689), y al cruzar las dos poblaciones se encontró una $p= 0.012$, demostrando estadísticamente que la hiponatremia está presente en los pacientes con apendicitis complicada.

Conclusiones

Según los hallazgos en la literatura y en los resultados obtenidos por esta investigación se puede afirmar que existe un fuerte asociación entre la hiponatremia y la apendicitis complicada. Por lo que se debe considerar el uso de los electrolitos séricos en el abordaje inicial de los pacientes en quienes se sospeche apendicitis aguda.

CAPITULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Antecedentes

El apéndice cecal es una estructura anatómica que fue descrita en 1521 por Berengario DaCapri, y desde el siglo XVII, se han hecho múltiples publicaciones asociando el apéndice a la causa de abscesos en fosa iliaca derecha, muerte prematura caracterizada por fiebre, dolor abdominal intenso, típico de la peritonitis, que al hacerse autopsias, todo indicaba que el causante era el apéndice cecal. (1)

Sin embargo el manejo quirúrgico de la apendicitis no se sugirió hasta que en el siglo XIX, cuando el Dr. Reginald H. Fitz dio en Junio de 1886 una conferencia en la “*Association of American Physicians*” donde expuso un artículo titulado “*Perforating Inflammation of the Vermiform Appendix; with special Reference to its Early Diagnosis and Treatment*” donde afirmaba que la principal causa de inflamación en fosa iliaca derecha era secundaria al apéndice y no al ciego como se creía anteriormente, además de que se propuso el tratamiento quirúrgico de primera instancia ya que para este momento la anestesia con óxido nitroso y cloroformo era considerada segura para procedimientos abdominales. (1)

Posteriormente entre los años 1940 y 1950 con la aparición de los antibióticos se pudieron tratar las complicaciones por sepsis , dar manejo de intervalo y consiguientemente la mortalidad por esta enfermedad fue disminuyendo. (1)

El manejo de la apendicitis ha evolucionado hasta el día de hoy a considerarse una enfermedad con baja mortalidad, o una que pone en peligro la vida de aquellos que presentan una enfermedad avanzada o presentan alguna inmunodeficiencia. (2)

Planteamiento

Actualmente, la apendicitis aguda continua siendo una de las causas más comunes de abdomen agudo en el mundo y una de las principales indicaciones de cirugía de urgencia. (3)

Con una incidencia de 100 por cada 100,000 habitantes, ocurre más frecuentemente entre las segunda y tercera décadas de la vida siendo más frecuente en hombres que en mujeres con una relación aproximada de 4:1,(2) motivo por el que tal vez también en hombres es donde se presenta la mayoría de apendicitis complicada (AC) es decir, que presentan apendicitis gangrenada, perforada o con formación de absceso y finalmente una peritonitis generalizada(4).

Con los avances de la tecnología y estudios de imagen ha disminuido de manera importante la cantidad de cirugías innecesarias que se realizan por sospecha de apendicitis aguda. esto debido a que puede descartarse apendicitis sin necesidad de una intervención quirúrgica(4) Un diagnóstico tardío o erróneo aumenta el riesgo de complicaciones como perforación (10-35%) , formación de abscesos (3-5%), sepsis y muerte (0.5 – 5%)(3). Motivo por el que se necesitan de marcadores que ayuden a realizar el diagnóstico de una manera más rápida y precisa, sobretodo en el caso de apendicitis complicadas y en ámbitos rurales dónde no se cuenta con los recursos tecnológicos para realizar de manera certera con imagen o marcadores inflamatorios el diagnóstico de una apendicitis complicada.

Recientemente se han utilizado marcadores como la proteína C reactiva (PCR), intervalo entre PCR – linfocitos y niveles séricos de sodio para tratar de diferenciar casos en los que se trate de una apendicitis complicada en la población pediátrica(5). Sin embargo durante la revisión de la literatura no se ha encontrado que haya estudios en población no pediátrica sobre la eficacia de este tipo de marcadores. Si bien la PCR es un marcador que puede utilizarse en adultos, no está disponible y no es accesible para un sector importante de la población mexicana.

¿Existe algún marcador económico, accesible y confiable capaz de ayudar a diagnosticar las apendicitis complicadas en adultos en nuestro medio?

Objetivos

En México, un país con desigualdad social importante y donde los centros donde se brinda atención médica puede no tener todos los recursos tecnológicos que existen en la actualidad, el tener herramientas diagnósticas de bajo costo para detectar una apendicitis complicada puede cambiar de manera importante el abordaje terapéutico, y esto a su vez, los costos de atención, los días de estancia hospitalaria y la evolución de los pacientes.

La apendicitis aguda continúa siendo la primer causa de emergencia quirúrgica en el mundo, un diagnóstico retardado, puede tener implicaciones graves para el paciente e indirectamente para el sistema de salud. En México la atención sanitaria puede variar debido al desarrollo desigual en algunas partes del país. En muchos centros sanitarios aún no se cuenta con tomografía computarizada o PCR, para poder realizar el diagnóstico oportuno de una apendicitis complicada. Secundario a esto aún se presentan casos severos por apendicitis aguda complicada, con formación de abscesos, peritonitis, adherencias intestinales, íleo, estancias hospitalarias

prolongadas y con un aumento en la morbilidad. Y más a largo plazo se pudiera generar dolor crónico, obstrucciones intestinales secundarias a adherencias y problemas de fertilidad y por lo tanto aumento en el costo de los servicios de salud. (5,6)

Hipótesis

¿Puede el sodio plasmático ser utilizado como un marcador predictor de apendicitis aguda complicada en adultos?

Justificación

Tener un marcador sérico que sea accesible, como lo es el sodio plasmático, y que se encuentra en prácticamente todos los hospitales donde se brinda atención quirúrgica, puede ayudar de manera significativa a orientar al cirujano cuando se trate de un caso de una apendicitis complicada.

En la actualidad se puede realizar el diagnóstico de una apendicitis con apoyo de leucocitosis en la biometría hemática, PCR o estudios de imagen ya sea ultrasonido o tomografía.(3) Sin embargo en circunstancias especiales como en pacientes pediátricos donde la clínica no es clara, o por la edad del paciente este no es capaz de expresar claramente su sintomatología se han buscado otro tipo de predictores diagnósticos para identificar aquellos casos con apendicitis complicada.

La hiponatremia es un marcador novedoso ya que es muy accesible, y por los hallazgos en la literatura se ha encontrado que se correlaciona de una manera estadísticamente aceptable con las apendicitis complicadas. (7)

Alcance

En algunas entidades del estado mexicano no se cuenta con equipos de radiología para apoyar en el diagnóstico de una apendicitis complicada, por lo que contar con un marcador sérico, que además es accesible, y que pueda ayudar a predecir si se trata de un caso complicado ayudaría a planear el manejo quirúrgico y los posibles desenlaces de ese paciente , es algo que debe ser tomado en cuenta y ser analizado para validar su eficacia en nuestra población.

CAPITULO 2: MARCO TEORICO

El apéndice cecal fue descrito por primera vez en 1492 por Leonardo da Vinci y fue reconocida como una entidad patológica por el patólogo Reginald Heber Fitz de la Universidad de Harvard en 1886, al describir en su análisis de 257 casos donde atribuía que los abscesos en fosa iliaca derecha se debían a la perforación del apéndice veriforme y hacía énfasis en el reconocimiento temprano de esta patología y su tratamiento quirúrgico (2).

La fisiopatología de la apendicitis consiste en la obstrucción de la luz apendicular, que puede ser por varias razones: fecalitos, hiperplasia linfoide, infecciosa o por procesos neoplásicos. Una vez que se ha instaurado la obstrucción de la luz del apéndice hay varios cambios que condicionan el inicio del proceso inflamatorio, entre ellos la obstrucción del flujo sanguíneo que llevan a una trombosis de los vasos de la pared apendicular, y a una acumulación de las secreciones propias de la mucosa que ayudan a la distensión del apéndice y esto a su vez compromete aún más el riego sanguíneo con la consiguiente gangrena y necrosis de la pared del apéndice, donde se presenta un sobre crecimiento bacteriano que en un inicio es por bacterias aerobias y conforme va transcurriendo el tiempo se vuelve una infección mixta. (8)

Se ha observado que los patógenos más comúnmente asociados a apendicitis gangrenada o perforada son la *Escherichia coli*, *Bacteroides fragilis* y *Pseudomonas* (8). Una vez que el proceso inflamatorio ha avanzado lo suficiente como para abarcar la pared apendicular en todo su espesor es cuando comienza la formación de pus y de probables abscesos periapendiculares, los cuales se formarán a medida que transcurra el tiempo y a su vez comienza la inflamación del

peritoneo parietal, que es lo que da la clínica tan característica de la apendicitis con dolor migratorio de la región periumbilical hacia la fosa ilíaca derecha.

Dentro de los estudios diagnósticos de la apendicitis aguda la biometría hemática juega un papel fundamental ya que la leucocitosis con una desviación hacia la izquierda, se presenta en un 80% de los pacientes con apendicitis. Se ha comprobado que esto tiene una sensibilidad y especificidad del 80% y 55% respectivamente, por lo que ante la ausencia de leucocitosis una apendicitis aguda es poco probable. (9)

Guraya et.al. (10), comparó los niveles de leucocitosis según las distintas fases de la apendicitis, y demostró que la media de leucocitos mientras más alta, mayor probabilidad de que se tratara de un apéndice gangrenado o perforado.

También se ha descrito por Yang et al. (11) que en la población pediátrica una combinación de neutrofilia (>75%) con PCR > 8 mg/dl aumenta en cinco veces la probabilidad de apendicitis perforada. Sin embargo al mismo tiempo demostraron en su estudio que los pacientes con apendicitis perforada presentaban hiponatremia.

La bilirrubina total también ha sido utilizada como marcador de apendicitis complicada, cuando se encuentra > 1 mg/dl, con una sensibilidad del 70% y especificidad del 86%. Sin embargo no se utiliza de rutina para la evaluación de la apendicitis aguda(12).

Shuaib et al. reportaron en su análisis retrospectivo donde analizan la hiponatremia en conjunto con la hiperbilirrubinemia como marcadores predictores de severidad en apendicitis, donde incluyeron 247 pacientes y separaron a su población según la fase en la que se encontrara el apéndice cecal; reportando que 32 (13%) de los pacientes presentaban una enfermedad

complicada. Se llegó a la conclusión que la hiponatremia tiene una alta sensibilidad (84.4%) para la predicción de apendicitis complicada, pero no presentaba alta especificidad (45.6%). Sin embargo al combinarse la hiperbilirrubinemia con la hiponatremia aumentaron la sensibilidad (81.3%) y la especificidad (64.7%) (13)

Si bien la PCR ha sido utilizada en conjunto con la leucocitosis como marcadores diagnósticos de la apendicitis aguda Nissen et al (5), reportaron un valor predictivo positivo entre valores elevados de PCR a partir de las 6 horas de iniciado el cuadro clínico con apendicitis complicada. Del mismo modo Porgorelic et al(14) correlacionaron los niveles de PCR y sodio sérico demostrando que una hiponatremia (<135 mEq/L) se asociaba con un riesgo de más 15 % de presentar apendicitis perforada.

En varios estudios se ha documentado una correlación entre la hiponatremia y la incidencia de apendicitis complicada, es decir gangrenada o perforada. Heymowski et.al. documentaron en un estudio prospectivo en el Hospital General de Estocolmo de Enero del 2015 a Diciembre de 2019 donde reportaron una predicción positiva de >90% para apendicitis complicada en pacientes adultos con un nivel plasmático de sodio <136 mEq/L (7).

En un meta-análisis realizado por Giannis et.al. (15) donde se compararon estudios de hiponatremia asociada a apendicitis complicada, tanto en población pediátrica como en adultos y donde se pudo observar que en la población pediátrica había una relación estadísticamente significativa en 3 de los 4 estudios revisados.

Otro estudio realizado por Kim et al. donde describe que en una población adulta de 1550 pacientes (409 con apendicitis complicada y 1141 con apendicitis no complicada) reportó

hallazgos significativos al comparar los niveles de sodio plasmático (<136 mEq/L) con apéndices perforadas diagnosticadas intraoperatoriamente. (16)

El fundamento teórico para el desarrollo de la hiponatremia durante la apendicitis y otros cuadros inflamatorios severos se ha tratado de explicar por la liberación no osmótica de la hormona antidiurética (ADH), que se da por medio de las interleucinas inflamatorias IL-1 e IL-6, que son capaces de cruzar la barrera hematoencefálica, activando así las neuronas de los núcleos supraópticos y paraventricular generando la liberación de la ADH y provocando un aumento en la absorción de agua a nivel de los túbulos colectores; produciendo así una hiponatremia por dilución(17) Sin embargo aún falta investigación para dar respuesta a la pregunta de porque hay una disminución en el sodio plasmático cuando hay proceso inflamatorio en la cavidad abdominal.

CAPITULO 3: METODOLOGIA

Es un estudio de tipo analítico, el cual se va a realizar de manera retrospectiva. Se estudiarán los expedientes electrónicos de cada paciente para obtener las diferentes variables a estudiar. Es observacional además de ser replicativo, comparativo e inferencial.

Se hará la revisión del expediente electrónico de los niveles de sodio sérico al ingreso, posteriormente se comparará con los hallazgos quirúrgicos compatibles con apendicitis complicada.

Se tomará como hiponatremia todo sodio sérico que sea menor a 135 mEq/L.

Se considerará apendicitis complicada aquellas apéndices que presenten absceso, gangrena o perforación.

Se buscará si existe una asociación entre la hiponatremia y la apendicitis aguda complicada.

Criterios de Inclusión

- Pacientes > 18 años al momento del ingreso
- Se incluirán pacientes tanto masculinos como femeninos
- Cualquier comorbilidad

Criterios de Exclusión

- Apendicectomías incidentales
- Pacientes que no cuenten con un sodio sérico al ingreso

Todos los pacientes que hayan sido diagnosticados con apendicitis aguda y que hayan recibido su tratamiento quirúrgico en el Hospital Metropolitano y que cumplan con los criterios de inclusión formarán parte del estudio.

Se revisarán las variables: edad, sexo, comorbilidades, sodio sérico, si se le realizó algún estudio de imagen y los hallazgos de estos, las notas quirúrgicas para conocer la etapa clínica de la apendicitis, complicaciones, días de estancia hospitalaria.

Finalmente se hará una comparación entre los niveles de sodio sérico al ingreso, los hallazgos en estudios de imagen, lo reportado durante el evento quirúrgico para determinar si la hiponatremia puede ser utilizado como marcador de apendicitis complicada en nuestro medio.

Las variables numéricas se representarán como medias con desviación estándar, las categóricas como frecuencias y porcentajes.

Las variables continuas se analizarán utilizando la prueba T de Student para las variables normales y la prueba de U de Mann - Whitney para las que no lo sean.

Las variables categóricas se analizarán utilizando la prueba de Chi cuadrada cuando todas las casillas presenten los valores esperados mayor a 5. En caso contrario utilizaremos la prueba exacta de Fischer. Se considera estadísticamente significativo cuando se obtenga un valor de P menor a 0.05.

Se calculará una razón de momios ajustada. La variable estudiada se presentará con su OR y su intervalo de confianza.

Todos los análisis estadísticos se realizarán con el programa SPSS versión 20, (Chicago, IL).

CAPITULO 4: RESULTADOS

En el análisis retrospectivo que se realizó de los expedientes del Hospital Metropolitano desde el 01 de Enero de 2018 hasta el 28 de Febrero del 2020 se obtuvieron los siguientes resultados: en total se registraron 362 pacientes con apendicitis aguda durante este lapso de tiempo.

La muestra se subdividió para nuestro análisis en dos grupos: pacientes con apendicitis complicada (AC) que se definió en aquellos con apendicitis gangrenada o perforada; y el segundo grupo en pacientes con apendicitis no complicada (ANC).. Dentro del grupo de ANC se tuvieron 203 (56.1%) pacientes mientras que 159 (43.9%) pacientes presentaron una apendicitis complicada. De los 362 pacientes 212 (58.6%) eran hombres y 150 (41.4%) mujeres.

La hiponatremia estaba presente en 131 casos de toda la población (36.2%). En cuanto a la prevalencia de la hiponatremia en el grupo de enfermedad complicada se encontró que ésta estaba presente en 69 pacientes es decir el 43.4%, mientras que en el grupo no complicado la hiponatremia únicamente estuvo presente en 62 individuos (30.5%). Comparando esta variable entre las dos poblaciones se obtuvo una $p=0.012$, demostrando que están relacionadas de una manera estadísticamente significativa.

Además, la población estudiada contaba con las características representadas en la tabla 1.

Tabla 1. Características demográficas preoperatorias. DM II: Diabetes mellitus II, HAS: Hipertensión arterial sistémica

Características demográficas preoperatorias	Total n=362	AC n=159 (43.9%)	ANC n=203 (56.1%)	“p”
Sexo				0.649
Hombres	212 (58.8)	91(57.2)	121 (59.6)	-
Mujeres	150 (41.4)	68 (42.8)	82 (40.4)	-
Antecedentes				
Tabaquismo	91 (25.1)	42 (26.4)	49 (24.1)	0.62
Etilismo	79 (21.8)	38 (23.9)	41 (20.2)	0.397
DM II	20 (5.5)	2 (1.3)	18 (8.9)	0.002
HAS	8 (2.2)	1 (0.6)	7 (3.4)	0.083
Cardiopatía	1 (0.3)	0(0)	1 (0.5)	1
Edad		28.59 (± 1.005)	28.24 (± 0.872)	0.792
Tiempo evolución (horas)		58.62 (± 4.002)	45.29 (± 3.845)	0.018
Laboratorios preoperatorios				
Hemoglobina (mg/dl)		14.59 (± 0.184)	14.33 (± 0.155)	0.283
Leucocitos totales (10 ⁶ /μL)		17.37 (± 0.395)	14.63 (± 0.361)	0.001
Neutrófilos totales (μL)		14.80 (± 0.387)	11.82 (± 0.358)	0.001
Linfocitos totales (μL)		1.44 (± 0.054)	3.98 (±1.95)	0.251
Plaquetas (10 ³ / mL)		239.7 (±5.671)	255.8 (±5.352)	0.042
Glucosa (mg/dl)		99.45 (± 4.084)	92.05 (± 3.564)	0.173
Creatinina(mg/dl)		0.659 (±0.029)	0.67 (± 0.334)	0.758
INR		1.2 (±0.028)	3.06 (±1.089)	0.133

Donde se observa que la mayoría de los pacientes con enfermedad complicada eran del sexo masculino, en un 57.2%. Otras variables categóricas medidas fueron el tabaquismo reportado en 42 pacientes(26.4%), etilismo en 38 pacientes (23.9%) e hipertensión en 1 paciente (0.6%) y cardiopatía previa en solo 1 paciente con ANC. Ninguna de estas variables fue estadísticamente significativas.

Dentro de la población analizada, dos pacientes tenían diagnóstico previo de diabetes mellitus tipo 2 (DM II), siendo estadísticamente significativo ($p=0.02$), para enfermedad complicada.

El tiempo de evolución en los pacientes con apendicitis complicada fue en promedio de 58.62 (± 4.002) horas en comparación con el grupo de apendicitis no complicada que fue de 45.29 (± 3.845) horas con una $p = 0.018$ siendo estadísticamente significativa la diferencia entre ambos grupos.

Otras variables que se vieron con significancia estadística fueron los leucocitos totales donde se reportaron en el grupo de AC 17.37 (± 0.395) y en el grupo ANC 14.63 (± 0.361). En cuanto a los neutrófilos fue de 14.80 (± 0.387) y 11.82 (± 0.358) respectivamente.

Las plaquetas se reportaron igualmente con significancia estadística siendo la media en el grupo de AC de 239.7(± 5.671) y en el grupo de ANC de 255.8 (± 5.352), con $p = 0.042$.

Igualmente se hizo una estimación del riesgo para que los pacientes con apendicitis complicada presentaran hiponatremia, dando como odds ratio (OR) 1.744 con un IC del 95% (1.131-2.689), por lo tanto se observa que existe una relación de riesgo, ya que los IC al no

pasan por debajo de la unidad, se puede afirmar que la hiponatremia se asocia a la presentación clínica de apendicitis complicada.

En cuanto al uso de estudios de imagen para el diagnóstico de apendicitis, se encontró que en el grupo de ANC 99 (48.8%) pacientes no se realizó ningún estudio, en 76 (37.4%) pacientes se utilizó el ultrasonido, en 24 (11.85) la tomografía y solo en 4 (1.95%) pacientes radiografías de abdomen.

En cambio en el grupo de AC en 79 (49.7%) pacientes no se utilizó ningún estudio de imagen, en 54 (34%) pacientes se les realizó ultrasonido , a 23 (14.5%) pacientes tomografía y en 3 (1.8%) pacientes radiografías de abdomen.

Respecto al abordaje quirúrgico dentro del grupo de AC 52 (32.7%) pacientes se operaron de manera laparoscópica y 107 (63.7%) de manera convencional. En el grupo de ANC 68(33.5%) pacientes se abordaron por laparoscopia y 135(66.5%) de manera convencional.

También se midieron otras características clínicas en forma de variables categóricas, en cuanto a la evolución postoperatoria de la población (Tabla 2): donde se observa que una prevalencia en la hospitalización en ambos grupos, con 139 (87.4%) pacientes en la presentación de AC y 149(73.4%) en el grupo de ANC, con una $p= 0.001$.

Características postoperatorias	Total n=362	AC n=159 (43.9%)	ANC n=203 (56.1%)	“p”
Destino				0.001
Hospitalización	288 (79.6)	139 (87.4)	149 (73.4)	
Ambulatorio	74 (20.4)	20 (12.6)	54 (26.6)	
Sepsis PO	7 (1.9)	4 (2.5)	3 (1.5)	0.704
Drenajes	13 (3.6)	5 (3.1)	8 (3.9)	0.781
IRA	1 (0.3)	0 (0)	1 (0.5)	1.0
Absceso	17 (4.7)	7 (4.4)	10 (4.9)	0.815
Sangrado (ml)		14.24 (±1.917)	12.48 (±1.543)	0.471
EIH (días)		1.42 (±0.124)	1.76 (±0.200)	0.167

Tabla 2. Características Postquirúrgicas. IRA: insuficiencia respiratoria aguda, PO: post operatoria, AC: apendicitis complicada, ANC: apendicitis no complicada, EIH: Estancia intrahospitalaria

El uso de drenajes en enfermedad complicada fue 3.1% contra 3.9% en la presentación no complicada con una $p=0.781$, no siendo significativo. Abscesos residuales en el grupo de AC en 7 (4.4%) casos mientras que en el grupo de ANC fue de 10 (4.9%) con una $p=0.815$. No hubo mayor incidencia de sepsis postoperatoria en el grupo de AC con $p=0.704$. En cuanto a la insuficiencia respiratoria no se presentó en ningún caso de AC. Ninguna de las variables antes mencionadas fueron estadísticamente significativas.

El sangrado transoperatorio fue de 14.24(±1.917) ml en el grupo de AC contra 12.48 (±1.543) en el grupo de ANC, sin ninguna significancia estadística ($p = 0.471$).

Respecto a la estancia intrahospitalaria (EIH) tampoco se obtuvo una diferencia estadística entre ambos grupos encontrando que en el grupo de AC fue de 1.42 (±0.124) y en el grupo de ANC de 1.76 (±0.200) con una $p = 0.167$.

CAPITULO 5: ANALISIS Y DISCUSION

La finalidad de este estudio era la de determinar si la hiponatremia podía ser usada como un marcador preoperatorio confiable en adultos para poder predecir una enfermedad complicada por apendicitis aguda, es decir gangrenada o perforada.

Si bien el diagnóstico de la apendicitis ha sido relegado a la clínica desde que se tiene conocimiento de esta enfermedad, con el paso del tiempo y la evolución de la medicina y la tecnología se han desarrollado herramientas y criterios diagnósticos como lo son los estudios de laboratorio donde se espera observar una leucocitosis, o los estudios de imagen como son el ultrasonido y la tomografía computada que son complementarias para el diagnóstico.

Sin embargo en nuestro país no en todos los hospitales o clínicas se tiene acceso a estas herramientas, en cambio los electrolitos séricos son un estudio relativamente económico, accesible y fácil de interpretar.

La hiponatremia ha sido investigada en otras partes del mundo ya que ha tenido una correlación positiva con sepsis abdominal, ya sea por apendicitis aguda o diverticulitis como lo determinaron Käser et al. (18)

Kim et al. realizaron un estudio similar al aquí presentado , y llegaron a la conclusión de que el sodio plasmático es un indicio de apendicitis complicada ya que se midió en 1550 pacientes a lo largo de 3.5 años. Igualmente dividieron su población en un grupo de enfermedad complicada n=409 (26.4%) y otro de no complicada. De la población con enfermedad complicada 173 (42.3%) presentaron hiponatremia menor a 135 mEq/L(16)

En el estudio realizado por Shuaib et al. también fue en un solo centro hospitalario, en el que se analizó de manera retrospectiva la incidencia de hiponatremia, definida como < 135 meq/L, en conjunto con la hiperbilirrubinemia como predictores de apendicitis complicada. Dentro de sus resultados se analizaron 247 pacientes de los cuales 32 (13%) presentaban AC contra 159 (43.9%) en nuestro estudio. La edad media de su población era de 24 años, en este trabajo fue de 28 años. Refieren una prevalencia de AC en pacientes del sexo masculino, igual que lo reportado en nuestra población. (13)

Un estudio realizado recientemente en Grecia por Symeonidis et al. (19) donde estudiaron la relación entre la hiponatremia con la apendicitis aguda de manera retrospectiva durante un periodo de 6 años, con un total de 129 pacientes; reportó que la AC era más frecuente en pacientes femeninos y de la tercera edad ($p=0.047$). Comparando estos resultados con los nuestros, contrasta que en la población aquí presentada la prevalencia de AC es mayor en pacientes masculinos, la media poblacional es de 28 años mientras que en el suyo es de 45 años.

En México el único estudio que se ha realizado para analizar si el sodio plasmático es útil como un predictor de enfermedad complicada ha sido realizado por el Hospital de Ciencias Médicas y de Nutrición Salvador Zubirán (20), donde aislaron una población de 274 pacientes, donde categorizaron a 87 con enfermedad complicada, es decir el 31.8% de su población. Usaron como corte de hiponatremia <135 mEq/L, arrojando un valor estadísticamente significativo con una $p < 0.001$.

En comparación con nuestro estudio la población aquí presentada es mayor (362 pacientes), así como el porcentaje de pacientes con AC de nuestro estudio es 43.9% contra el otro estudio mexicano donde solo el 31.8% presentaba enfermedad complicada. El punto de corte de hiponatremia se marcó en 135 mEq/L igual que en nuestro estudio.(Tabla 4).

ESTUDIO	PAIS	DISEÑO	AÑO	POBLACION	HIPONATREMIA
Kräser et al.	Suiza	Retrospectivo	2013	83	<136 mEq/L
Kim et al.	EUA	Retrospectivo	2015	1550	<135 mEq/L
Pérez-Soto et al.	México	Retrospectivo	2021	274	<135 mEq/L
Shuaib et al.	Kuwait	Retrospectivo	2022	247	<135 mEq/L
Symeonidis et al.	Grecia	Retrospectivo	2022	129	<135 mEq/L
TESIS	México	Retrospectivo	2022	362	<135 mEq/L

Tabla 3. Comparación de estudios de hiponatremia en apendicitis.

Perez-Soto et al(20) analizaron también la trombocitosis como marcador predictor de AC y llegaron a la conclusión de que también guarda relación con enfermedad complicada ($p=0.016$). En nuestro estudio se obtuvo un resultado distinto, al encontrar que en el grupo de AC las plaquetas presentaban una media de 239.7 (± 5.671) y en el grupo de ANC de 255.8 (± 5.352) con una significancia estadística ($p = 0.042$). Esto se puede explicar ya que durante un proceso inflamatorio hay múltiples mecanismos por los cuales puede haber una trombocitopenia, entre ellos la disfunción endotelial o coagulopatía por consumo, que son mediadas por citocinas inflamatorias como los son el TNF- α , IL-6, IL-10, IFN- γ , entre otras. En casos más severos se puede deber a un problema central en la médula ósea con alteraciones en la trombopoyesis (21).

Ambos son estudios retrospectivos, realizados con una población de características similares y dieron valores estadísticamente significativos a favor de que la hiponatremia preoperatoria puede ser utilizada como un marcador predictor de enfermedad complicada, en ausencia de otros estudios de laboratorio o de imagen.

Dentro de los resultados obtenidos en nuestro estudio se marca como estadísticamente significativo el tiempo de evolución de la enfermedad transcurrido entre ambos grupos ($p=0.018$), cabe resaltar que ningún otro estudio revisado en la literatura analiza el tiempo de evolución del paciente hasta que es atendido en urgencias. Sin embargo esto no afecta de alguna manera el resultado del estudio ya que es esperado por la fisiopatología de la apendicitis. Donde se describe que a mayor tiempo transcurrido hay aumento de la presión intraluminal del apéndice por la disminución del flujo sanguíneo, reducción del drenaje venoso y linfático, dando como resultado un aumento en la proliferación bacteriana con la consiguiente formación de pus, y por lo tanto mayor probabilidad de gangrena y perforación de la pared apendicular.(13).

Igualmente otro dato estadísticamente significativo fue la presencia de DM II ($p=0.002$), pero dado que la media poblacional en nuestra cohorte es de 28 años y los dos grupos son homogéneos, solo 2 pacientes presentaban DM II dentro del grupo de AC por lo que no es un porcentaje representativo de la población (1.3%), para determinar la relación entre DM II y apendicitis complicada, por lo que se debe hacer un análisis a futuro de esta variable en una población más heterogénea.

CAPITULO 6: CONCLUSION

En la actualidad la apendicitis aguda continua siendo una causa muy frecuente de atención en urgencias que requiere manejo quirúrgico, si bien ya no es una causa importante de mortalidad ya que en la mayoría de las veces el diagnóstico y el tratamiento son oportunos dada la urbanización, tecnología y acceso a sistemas de salud, lo que se asocia con un buen pronóstico.

Sin embargo, en México aún existen muchas zonas que no han tenido el mismo desarrollo que el resto del país. Por lo que en una parte de la población se ve retrasada su atención o bien los centros médicos donde reciben atención no cuentan con los recursos necesarios para brindar tratamiento, e incluso en algunos casos hacer el diagnóstico.

El hecho de que se pueda hacer el diagnóstico de una apendicitis complicada con un estudio de laboratorio sencillo de procesar como lo es el sodio sérico, que es económico, accesible y fácil de interpretar es algo que debería ser tomado en cuenta.

Los resultados del estudio aquí presentado, además de la evidencia reportada por otros países y otro estudio mexicano respaldan la hipótesis de que la hiponatremia se asocia a apendicitis complicada; por lo que los electrolitos séricos deberían estar dentro del abordaje de los pacientes con dolor abdominal en los que se sospeche apendicitis aguda.

Bibliografía

1. Williams GR. A History of Appendicitis. *Annals of Surgery* . 1983;197.
2. Lee SL, Shekherdimian S, Chiu VY. Effect of Race and Socioeconomic Status in the Treatment of Appendicitis in Patients With Equal Health Care Access [Internet]. Available from: <http://archsurg.jamanetwork.com/>
3. Asociación Mexicana de Cirugía General. GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA APENDICITIS AGUDA. 2014.
4. Livingston EH, Woodward WA, Sarosi GA, Haley RW. Disconnect between incidence of nonperforated and perforated appendicitis: Implications for pathophysiology and management. *Ann Surg*. 2007 Jun;245(6):886–92.
5. Nissen M, Tröbs RB. Levels of C-Reactive Protein and Sodium May Differentiate a Perforated Appendix from a Nonperforated Appendix in Children. *Biomed Res Int*. 2021;2021.
6. Reginald Fitz B, Pepper of Philadelphia W, Jane- EG. On Perforating Inflammation of the Vermiform Appendix with special reference to its Early Diagnosis and Treatmente. 2009.
7. Heymowski A, Boström L, Dahlberg M. Plasma Sodium and Age Are Important Markers of Risk of Perforation in Acute Appendicitis. Vol. 25, *Journal of Gastrointestinal Surgery*. Springer; 2021. p. 287–9.
8. Bennon Robbert S., Baron Ellen J., Thompson Jr. Jesse E., Downes Julia, Summanen Paula, Talan David A., et al. The Bacteriology of Gangrenous and Perforated Appendicitis. *Annals of Surgery* . 1990;211(2):165–71.

9. Silen W, Cope Z. Cope's early diagnosis of the acute abdomen. Oxford University Press; 2005. 298 p.
10. Salaman Y, Guraya, Talal A. Al-Tuwaijri, Gamal A. Khairy, Khalid R. Murshid. Validity of leukocyte count to predict the severity of acute appendicitis [Internet]. 2005. Available from: www.smj.org.sa
11. Yang J, Liu C, He Y, Cai Z. Laboratory Markers in the Prediction of Acute Perforated Appendicitis in Children. *Emerg Med Int.* 2019 Sep 19;2019:1–4.
12. Sand M, Bechara FG, Holland-Letz T, Sand D, Mehnert G, Mann B. Diagnostic value of hyperbilirubinemia as a predictive factor for appendiceal perforation in acute appendicitis. *Am J Surg.* 2009 Aug;198(2):193–8.
13. Shuaib A, Alhamdan N, Arian H, Sallam MA, Shuaib A. Hyperbilirubinemia and Hyponatremia as Predictors of Complicated Appendicitis. *Medical Sciences.* 2022 Jul 4;10(3):36.
14. Pogorelić Z, Lukšić B, Ninčević S, Lukšić B, Polašek O. Hyponatremia as a predictor of perforated acute appendicitis in pediatric population: A prospective study. *J Pediatr Surg.* 2021 Oct 1;56(10):1816–21.
15. Giannis D, Matenoglou E, Moris D. Hyponatremia as a marker of complicated appendicitis: A systematic review. *Vol. 18, Surgeon.* Elsevier Ltd; 2020. p. 295–304.
16. Kim DY, Nassiri N, de Virgilio C, Ferebee MP, Kaji AH, Hamilton CE, et al. Association between hyponatremia and complicated appendicitis. *Vol. 150, JAMA Surgery.* American Medical Association; 2015. p. 911–2.

17. Swart RM, Hoorn EJ, Betjes MG, Zietse R. Hyponatremia and inflammation: The emerging role of interleukin-6 in osmoregulation. Vol. 118, *Nephron - Physiology*. 2011.
18. Käser SA, Furler R, Evequoz DC, Maurer CA. Hyponatremia is a specific marker of perforation in sigmoid diverticulitis or appendicitis in patients older than 50 years. *Gastroenterol Res Pract*. 2013;2013.
19. Symeonidis NG, Pavlidis ET, Psarras KK, Stavratsi K, Nikolaidou C, Marneri A, et al. Preoperative Hyponatremia Indicates Complicated Acute Appendicitis. *Surg Res Pract*. 2022 Mar 31;2022:1–5.
20. Pérez-Soto RH, Ponce de León-Ballesteros G, Álvarez-Bautista F, Trolle-Silva AM, Medina-Franco H. Thrombocytosis and Hyponatremia as Predictors of Complicated Acute Appendicitis. Predictors of Appendicitis. *Journal of Surgical Research*. 2021 May 1;261:369–75.
21. Bedet A, Razazi K, Boissier F, Surenaud M, Hue S, Giraudier S, et al. Mechanisms of Thrombocytopenia During Septic Shock: A Multiplex Cluster Analysis of Endogenous Sepsis Mediators. *Shock*. 2018 Jun 1;49(6):641–8.

DR. ANDRES VERGIL VARGAS

INFORMACION PERSONAL

Fecha de nacimiento: 13 de Febrero de 1993
Lugar de nacimiento: Celaya, Guanajuato; México
Estado civil: Soltero
Nacionalidad: Mexicano

FORMACION

MEDICO CIRUJANO

Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey;; Campus Monterrey
Agosto 2011 – Junio 2017

POSGRADO EN CIRUGIA GENERAL

Programa Multicéntrico de Residencias Médicas ITESM -SSNL
Marzo 2019 – Febrero 2024

DIPLOMAS

- Certificado de la *American Heart Association* en el curso BLS . *Junio 2014*
 - Certificado del *Institute for Healthcare Improvement* en : Improvement Capability, Patient Safety, Leadership, Person and family centered care, Triple Aim for populations, Quality, Costs and Value. *Junio 2016*
 - Asistencia al Simposio de Actualización para Médicos de Primer Contacto, impartido por La *Sociedad Médica del Hospital General de México*. *27 de Agosto de 2016*
 - Certificación de ACLS. *Febrero 2019*
 - Curso de “Fundamentals of Evis Exera III in Colonoscopy” por *Olympus* *26 Enero 2022*
-

CONGRESOS

- Asistencia al XXXVIII Congreso Internacional de Medicina: “Medicina en Catástrofes”. *13 de Abril de 2012*
- XXXVI Congreso Internacional de Sociedad de Gastroenterología del Estado de Nuevo León
2020
Modalidad en línea
- XLV Congreso Internacional de Cirugía General AMCG 2021
Modalidad en línea

PRESENTACIONES EN CONGRESOS

- Vergil Vargas Andrés, Figueroa Adriana Michelle, Ríos Pascual Silviano
“*Neumonía criptogénica focal organizada, diferencial de una tumoración pulmonar*”

Presentación de trabajo libre formato cartel.

XLV Congreso Internacional de Cirugía General AMCG Octubre 2021

Modalidad en línea.
- Figueroa Adriana Michelle, Vergil Vargas Andrés, Ríos Pascual Silviano.
“*Tamponamiento cardíacosecundario a adenocarcinoma de foco primario desconocido*”. Presentación de trabajo libre formato cartel.
XLV Congreso Internacional de Cirugía General AMCG Octubre 2021

Modalidad en línea
- Treviño Figueroa Adriana Michelle, Vergil Vargas Andrés, Ríos Pascual Silviano.
“*Neumonía xantogranulomatosa*” Presentación de trabajo libre formato cartel.

XLV Congreso Internacional de Cirugía General AMCG Octubre 2021

Modalidad en línea
- Vergil Vargas Andrés , Gil Galindo Gerardo
“*Manejo de hernia monstruosa con bótox y neumoperitoneo preoperatorio en una paciente con esplenomegalia*” Presentación oral

Ateneo de la Federación Latinoamericana de Hernias. FELH Julio 2022.

Modalidad en línea.

- Palomares Ramos Irving Augusto, Vergil Vargas Andrés
“*Obstrucción intestinal secundario a íleo biliar*” Presentación de trabajo libre
formato cartel.

XLVI Congreso Internacional de Cirugía General AMCG Octubre 2022

PUBLICACIONES

González Arriaga Pamela, Vergil Vargas Andrés. “*Pulmonary large cell neuroendocrine carcinoma associated with Lambert -Eaton Syndrome*”

Journal of Clinical Pathology doi: [10.1177/2632010X211051741](https://doi.org/10.1177/2632010X211051741)

IDIOMAS

Español – Lengua natal

Inglés - TOEFL ITP score: 630 pts

Alemán - Nivel A2 cursado, sin certificación