



# Evaluación de la escala pediátrica para apendicitis en una población mexicana

Alejandro Miranda Hernández,<sup>1</sup> Ismael Camacho Guerrero,<sup>2</sup> Jorge Samano Pozos,<sup>2</sup> Guillermo González Romero,<sup>2</sup> Julio César López Valdés<sup>3</sup>

## Resumen

**Introducción:** La *Escala Pediátrica para Apendicitis* es una herramienta para la valoración del dolor abdominal en niños y define la probabilidad de apendicitis, mediante una escala objetiva que valora la presencia de ocho signos y síntomas. **Objetivo:** Demostrar la utilidad de la *Escala Pediátrica para Apendicitis* para el dolor abdominal aplicado en un Servicio de Urgencias en una población mexicana. **Material y métodos:** Se realizó un estudio observacional, prospectivo y longitudinal en el que se adoptó la *Escala Pediátrica para Apendicitis* como herramienta rápida para el diagnóstico de apendicitis aguda. Se determinó emplear una población a conveniencia de 250 pacientes. Se incluyeron pacientes de uno u otro sexo con dolor abdominal agudo, entre los seis meses y 17 años de edad. Se excluyeron aquellos casos con medicación previa a su ingreso, deficiencias en el llenado del instrumento, alta voluntaria sin haber terminado el protocolo de estudio y quienes no acudieron a la revaloración a las 48 horas. **Resultados:** Del total de la muestra (n = 232), el 31% (n = 72) tuvo apendicitis; el 77% (n = 55) fueron hombres, 23% (n = 17) mujeres. La calificación que obtuvieron en la escala fue de  $7.59 \pm 2.052$ , con un promedio de  $9.02 \pm 5.32$  horas de evolución.

**Palabras clave:** Apendicectomía, apendicitis, escala pediátrica para apendicitis, vía clínica.

## Summary

**Introduction:** The "Pediatric Appendicitis Score", is a tool for the evaluation of abdominal pain in children and defines the probability of appendicitis, using an objective scale that assesses the presence of 8 signs and symptoms. **Aim:** To demonstrate the usefulness of Pediatric Appendicitis Score for abdominal pain applied in an emergency. **Material and methods:** An observational, prospective and longitudinal study in the Pediatric Appendicitis Score was adopted as a quick tool for the diagnosis of appendicitis was performed acute, was determined to employ a population of 250 patients by convenience. Male and female patients with acute abdominal pain were included, between six months and 17 years old. Those patients whose relatives refused participation in the study were excluded. They were eliminated subjects prior to admission medication, deficiencies in filling the instrument, who requested voluntary discharge without having completed the study protocol, and those who did not attend the reassessment to 48 hours. **Results:** The total sample (n = 232), of which 31% (n = 72) had appendicitis; 77% (n = 55) were men, 23% (n = 17) women. The grade obtained in the score, average was  $7.59 \pm 2.052$ , with an average of  $9.02 \pm 5.32$  hours of evolution.

**Key words:** Appendectomy, appendicitis, pediatric appendicitis score, clinical pathway.

<sup>1</sup> Hospital Pediátrico Privado. Ciudad de México. México.

<sup>2</sup> Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos". ISSSTE. Ciudad de México. México.

<sup>3</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas. Facultad de Medicina de Tampico "Dr. Alberto Romo Caballero". Tampico, Tamaulipas. México.

Correspondencia:

Julio César López Valdés

Correo electrónico: jc.lopez@live.com

Aceptado: 08-02-2018.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/actamedica>

## INTRODUCCIÓN

La apendicitis aguda es la entidad de resolución quirúrgica más común a cualquier edad, casi 6% de la población sufre de esta condición clínica en alguna etapa de la vida; es más común en hombres que en mujeres (relación 1.4: 1), con una incidencia de 110 casos por cada 100,000 habitantes.<sup>1-3</sup> Asimismo, es la principal causa de abdomen agudo quirúrgico que presenta el mayor número de errores durante su detección (tasas de apendicetomías negativas que van desde 15 a 26%).<sup>3</sup> Si bien el diagnóstico es relativamente simple cuando se trata de un cuadro clínico clásico, se convierte en un reto al tratarse de presentaciones atípicas o durante situaciones especiales, tal es el caso de la edad pediátrica.<sup>3-5</sup> La tasa de apendicetomía negativa en la población pediátrica es significativamente más alta que en cualquier otro grupo de edad, y puede ser de hasta 46%.<sup>6</sup>

El diagnóstico se apoya en pruebas de laboratorio y gabinete (radiografía simple de abdomen, ultrasonido, tomografía axial computarizada, entre otros); sin embargo, las limitantes para su uso durante la etapa pediátrica son numerosas; por lo cual, establecer una herramienta útil para determinar la conducta a seguir resulta de gran relevancia, ya que se evitará hospitalizar a pacientes de manera innecesaria y, lo más importante, evitar el retraso en el tratamiento.

El tratamiento definitivo es netamente quirúrgico; el pronóstico de apendicitis aguda no complicada, es bueno y la tasa de mortalidad, al no presentarse complicaciones, fluctúa entre 0.1 a 0.2%, para la población general. Pese a la mortalidad en los casos de apendicitis aguda con rotura apendicular es del 3 al 5% (aproximadamente).<sup>7-10</sup> Con el fin de reducir las complicaciones, se requiere una prueba de diagnóstico preciso y fiable para la apendicetomía para discriminar efectivamente entre los pacientes que requieren una rápida intervención quirúrgica de los pacientes que necesitan una gestión más conservadora.

Existen varias escalas clínicas que tienen como objetivo confirmar o descartar apendicitis. De éstas, la escala de Alvarado y la puntuación pediátrica para apendicitis (PAS) son probablemente las más conocidas, junto a PAS, la escala Lintula<sup>11</sup> son las únicas desarrolladas específicamente para niños.<sup>12-14</sup>

La puntuación Lintula incluye nueve variables: sexo, intensidad del dolor, reubicación del dolor, dolor en el cuadrante derecho inferior del abdomen, vómito, temperatura corporal, posición antiálgica, ruidos intestinales y sensibilidad al rebote. La puntuación Lintula tiene un mínimo de 0 puntos y un máximo de 32 puntos; por lo cual puede ser considerada como difícil de recordar por el observador primario o inclusive puede llevar a mayor número de errores.<sup>15</sup> En tanto que la escala pediátrica

para apendicitis (PAS por sus siglas en inglés: *Pediatric Appendicitis Score*) es un instrumento, previamente validado, con alta utilidad para la evaluación del dolor abdominal en niños y define la probabilidad de apendicitis. Muestra una ruta más asertiva hacia el diagnóstico mediante una escala que valora la presencia de ocho signos, síntomas y datos de laboratorio (Tabla 1), con valores específicos entre 1 y 2 puntos para un puntaje total de 10.

La puntuación pediátrica para apendicitis propuesta por Samuel M<sup>16</sup> en 2002 fue la primera escala desarrollada específicamente para los niños. Fue establecida a partir de un estudio que incluyó 1,170 niños de cuatro a 15 años de edad con dolor sugestivo de apendicitis. Es una herramienta de diagnóstico simple, relativamente precisa, que es aplicable en todas las situaciones clínicas y ha sido propuesto en diferentes partes del mundo, con poblaciones de características étnicas distintas, como una guía para decidir operar u observar a un niño con dolor abdominal. Actualmente, en México no existen datos que apoyen su uso.

El objetivo del estudio fue demostrar la utilidad de la *Escala Pediátrica para Apendicitis* para el dolor abdominal aplicado en un servicio de urgencias, para definir de manera efectiva la probabilidad de apendicitis aguda en una población mexicana.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Diseño del estudio y muestra.** Se realizó un estudio observacional, prospectivo y longitudinal de mayo del 2012 a septiembre del mismo año, en el que se adoptó la escala *Escala Pediátrica para Apendicitis* como herramienta rápida para el diagnóstico de apendicitis aguda en el Servicio de Urgencias Pediátricas del Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos" de la Ciudad de México.

**Tabla 1:** Escala pediátrica para apendicitis: 0-4: exclusión de apendicitis, 5-7: riesgo bajo-moderado de apendicitis, 8-10: altamente sugestivo de apendicitis.

Signo o síntoma	Valor
Dolor en fosa iliaca derecho	2
Dolor al toser o al salto	2
Anorexia	1
Elevación térmica	1
Náusea o vómito	1
Leucocitosis	1
Neutrofilia	1
Migración del dolor	1

Para realizar la investigación, se obtuvo autorización con número de registro 288.2011 por parte del Comité de Investigación, así como del Comité de Ética pertenecientes al Hospital.

Se determinó emplear una población a conveniencia de 250 pacientes, tras haber realizado una prueba piloto durante el mes de octubre del 2011 que constó de 25 sujetos, en donde se observó una consulta de cinco pacientes (aproximadamente) con dolor abdominal por probable apendicitis aguda al día.

**Criterios de selección.** Se incluyeron pacientes de ambos sexos con dolor abdominal agudo, entre los seis meses y los 17 años de edad. Fueron excluidos aquellos pacientes con diagnóstico de enfermedad inflamatoria intestinal, enfermedad de células falciformes, historial de uso crónico de esteroides o inmunosupresión; pacientes que tenían estudios de imagen previos a la llegada a nuestra institución y, quienes recibieron antibióticos previos a su exploración. Se eliminaron pacientes con deficiencias en el llenado de la cédula para recolección de datos demográficos y quienes solicitaron alta voluntaria sin haber terminado el protocolo de estudio.

**Recolección de datos.** Se aplicó la cédula para recolección de datos por los médicos de primer contacto del Servicio de Urgencias Pediátricas; quienes previamente recibieron capacitación para el correcto llenado de los instrumentos. El protocolo de estudio incluyó: análisis de sangre (biometría hemática completa y química sanguínea)

y examen general de orina. Además, una radiografía de tórax o abdomen dependiendo la edad del paciente y el criterio del médico explorador. La finalidad clínica de la radiografía fue excluir alternativas diagnósticas. No hubo una duración específica de observación; por lo general, el periodo de tiempo dependió de la recepción de resultados de los estudios paraclínicos. Asimismo, se realizó ultrasonido a aquellos sujetos con calificación de entre 5-7 puntos; en ningún caso se solicitó tomografía axial.

Debido a que se trató de un estudio de características descriptivas, el estudio actual es una investigación del nivel I (Ley General de Salud en Materia de Investigación). Por tal motivo, es una investigación sin riesgo para los pacientes y no fue necesario realizar consentimiento informado. De acuerdo con los estipulados en los Códigos de Ética Internacionales de Helsinki 2004, Dinamarca 2004, México 2002, Hong Kong 1984, Venecia 1983 y Tokio 1975, y en el Código de Bioética para el personal de salud México DF 2002.

La recolección de datos fue manual, diaria, con posterior revisión del correcto llenado de cada una de los instrumentos. Finalmente, fue agregado el diagnóstico final, y la sumatoria de la escala, así como el seguimiento de los pacientes a las 48 horas (en caso de alta). Se realizó el vaciado electrónico de los datos obtenidos en una hoja de cálculo del paquete de datos de Microsoft Office 2010™.

**Análisis estadístico.** Los datos recolectados fueron analizados mediante el programa MedCalc Statistical Software™

**Tabla 2:** Características clínicas de los pacientes con diagnóstico final de apendicitis.

n = 232	Grupo con apendicitis		Grupo sin apendicitis	
Edad (años)	10.48 ± 3.42		7.03 ± 5.21	
Masculino n (%)	55 (77)		82 (51.5)	
Femenino n (%)	17 (23)		78 (48.5)	
Horas de evolución	9.02 ± 5.320		14.11 ± 15.630	
Puntaje score	7.59 ± 2.052		4.36 ± 1.814	
Criterios	Ausente n (%)	Presente n (%)	Ausente n (%)	Presente n (%)
Dolor al brincar, tos y/o percusión	2 (2.78)	70 (97.22)	47 (29.37)	113 (70.63)
Anorexia y/o hiporexia	8 (11.11)	64 (88.89)	25 (15.63)	135 (84.37)
Fiebre	22 (30.6)	50 (69.4)	78 (48.75)	82 (51.25)
Náusea/vómito	14 (19.44)	58 (80.56)	31 (19.38)	129 (80.62)
Dolor en fosa iliaca derecha	14 (19.44)	58 (80.56)	102 (63.7)	58 (36.3)
Leucocitosis	18 (25)	54 (75)	136 (85)	24 (15)
Neutrofilia	24 (33.33)	48 (66.67)	139 (86.9)	21 (13.1)
Migración del dolor	57 (79.17)	15 (20.83)	158 (98.8)	2 (1.2)

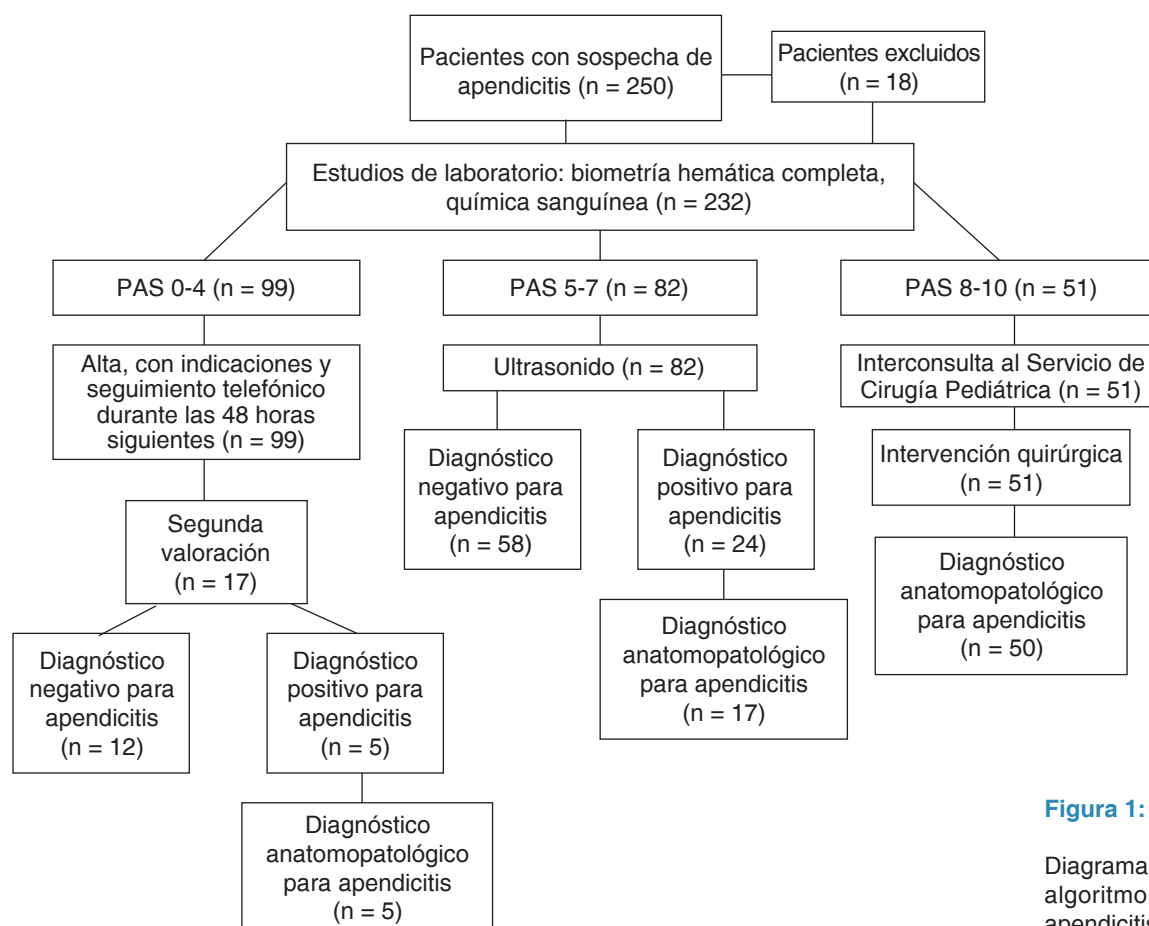


Figura 1:

Diagrama de flujo para el algoritmo diagnóstico de apendicitis aguda.

versión 16.4.3 (MedCalc Software bvba, Ostend, Bélgica). Se empleó curva *Receiver Operating Characteristic* (curva ROC); para determinar la eficacia, se juzgó el área bajo la curva (ABC) ROC que varía de 0.5 (en consonancia con el azar) a 1.0 (capacidad de diagnóstico perfecta).

Los resultados obtenidos se muestran en medias y desviación estándar cuando las variables sean cuantitativas y en porcentajes para las variables cualitativas.

## RESULTADOS

Se obtuvieron 232 pacientes con dolor abdominal debido a probable apendicitis aguda. La edad fue de  $7.94 \pm 5.04$  (DE) años, con una distribución por sexo de 1.44:1, con predominio masculino (57.80%). El puntaje para la escala fue de  $7.59 \pm 2.052$  (DE), con  $9.02 \pm 5.32$  (DE) horas de evolución (Tabla 2).

Hubo 98 (42.24%) pacientes con una calificación menor de 5 puntos; de los cuales, el 81.63% ( $n = 80$ ) fueron enviados a casa con recomendaciones generales, sin prescripción de analgésicos, antipiréticos o antibióticos.

Ninguno presentó datos de apendicitis durante el seguimiento. El 17.34% ( $n = 17$ ) tuvo una segunda valoración a las cuatro horas de evolución; tras el seguimiento no hubo datos sugestivos de apendicitis en 12 pacientes y el 5.10% ( $n = 5$ ) presentó apendicitis como desenlace.

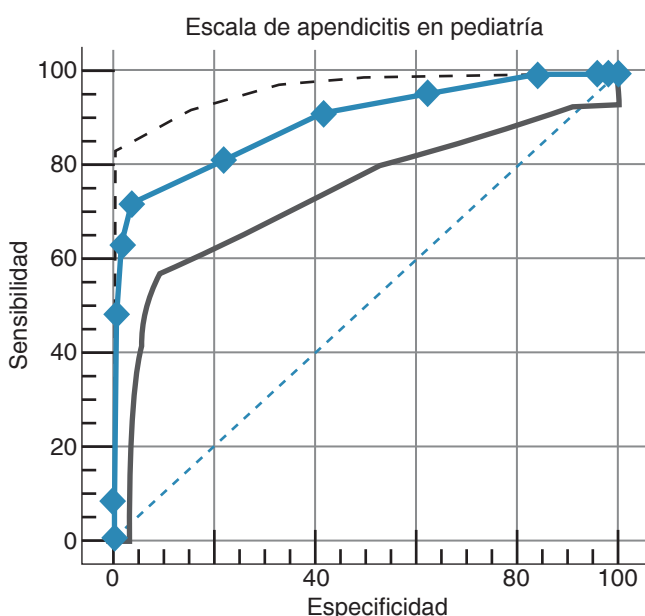
Hubo un puntaje de 5 a 7 en 83 pacientes, el 66.26% ( $n = 55$ ) fue hospitalizado para observación tras haber realizado ultrasonido de hueco pélvico. El 43.6% ( $n = 24$ ) fue intervenido quirúrgicamente por diagnóstico de apendicitis aguda no complicada; sin embargo, sólo 15 (62.5%) tuvieron diagnóstico confirmado por estudio anatomopatológico. Asimismo, de los pacientes con puntaje igual a 8 o mayor ( $n = 51$ ), el 100% fue operado de apendicetomía. Se obtuvo el 98% ( $n = 50$ ) de confirmación mediante diagnóstico corroborado por estudio anatomopatológico (Figura 1).

La sensibilidad de la prueba para los niños que fueron enviados a casa con calificación menor de 4 fue del 97.1%; para niños con calificación de 5 a 7 fue del 91.2% y para pacientes con calificación mayor de 8 fue del 99%. La especificidad de la prueba en general fue del 95.24%; la tasa de falsos positivos fue del 9.72% (Figura 2 y Tabla 3).

## DISCUSIÓN

La puntuación de apendicitis pediátrica es una herramienta de diagnóstico simple, relativamente precisa, que es aplicable en todas las situaciones clínicas y ha

**Figura 2:** Curva ROC\*; área bajo la curva (AUC) 0.899, 95% de intervalo de confianza (IC = 0.852-0.945). Error estándar 0.0238. Sensibilidad de 93.51% (IC 85.49-97.86%) y especificidad de 95.24% (IC 90.83-97.92%). Razón de probabilidad positiva: 19.64 (IC 9.96-38.71) y razón de probabilidad negativa: 0.07 (IC 0.03-0.16). Valor predictivo positivo y negativo de 90.00% (IC 81.24-95.58%) y 96.97% (IC 93.07-99.01%), respectivamente. \*Calculado con una prevalencia del 6%. \* $p \leq 0.0001$



sido propuesta en diferentes partes del mundo, con poblaciones de características étnicas distintas, como una guía para decidir operar u observar a un niño con dolor abdominal.

El artículo original de Samuel M<sup>16</sup> estudió 1,170 niños de 4 a 15 años con dolor abdominal sugestivo de apendicitis aguda; en donde se obtuvo una sensibilidad de 1 (100%), con una especificidad de 0.92 (92%) y valores predictivo positivo y negativo de 0.96 y 0.99, respectivamente.<sup>17</sup> Asimismo, Kulik y colaboradores,<sup>18</sup> en su revisión sistemática, examinaron el desempeño de seis escalas de decisión en 4,200 niños con sospecha de apendicitis. Los autores concluyeron que la *Escala Pediátrica para Apendicitis* (PAS) y la puntuación de Alvarado fueron las mejor validadas y reportaron una variación en la sensibilidad para PAS entre 0.82 y 1.<sup>18,19</sup>

En nuestro estudio, se obtuvieron valores equiparables, con diferencias debidas al tamaño de la muestra utilizado. Empero, no fue posible reproducir el grado de exactitud expuesto por Samuel;<sup>16</sup> sin embargo, se obtuvo una exactitud similar a la reportado por Bhatt,<sup>20,21</sup> Kim,<sup>22</sup> Saucier<sup>23</sup> y Chung<sup>24</sup> (área bajo la curva = 0.895, 0.89, 0.8610 y 0.883, en orden) calculada mediante estimación de la precisión global por la curva ROC (ABC = 0.899). Además, Samuel<sup>16</sup> predice una tasa de apendicetomías negativas de 4% y cero pacientes con retraso en el tratamiento; nuestro estudio obtuvo 9.72% de falsos positivos y 6.94% de falsos negativos.

La edad obtenida ( $7.94 \pm 5.04$  años), a diferencia de los demás estudios, fue evidentemente menor que la reportada por la mayoría de las investigaciones, sólo asemejándose a la publicada por Zúñiga y su grupo<sup>25</sup> ( $9.51 \pm 2.76$  años). De igual manera, hubo discordancia con lo expresado por Beltrán AM y colaboradores,<sup>26</sup> ya que ellos mencionan una edad promedio significativamente menor en los pacientes

**Tabla 3:** Rendimiento por punto de corte para la escala pediátrica de apendicitis (PAS).

Puntaje PAS	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	Valor predictivo (+)	Valor predictivo (-)
0	100 (IC 95-100)	0.00 (IC 0.0-2.3)	6.0	100.0
1	100 (IC 95-100)	1.25 (IC 0.2-4.4)	6.1	100.0
2	100 (IC 95-100)	3.75 (IC 1.4-8.0)	6.2	100.0
3	100 (IC 95-100)	15.63 (IC 10.4-22.2)	7.0	99.3
4	95.83 (IC 88.3-99.1)	37.50 (IC 30.0-45.5)	8.9	99.1
5	91.67 (IC 82.7-96.9)	58.13 (IC 50.1-65.9)	12.3	98.5
6	81.94 (IC 71.1-90.9)	78.12 (IC 70.9-84.3)	19.3	98.2
7	72.22 (IC 60.4-82.1)	96.25 (IC 92.0-98.6)	55.1	97.7
8	63.89 (IC 51.7-74.9)	98.12 (IC 94.6-99.6)	68.5	96.8
9	48.61 (IC 36.7-60.7)	99.37 (IC 96.6-100.0)	83.2	94.5
10	8.33 (IC 3.1-17.3)	100 (IC 97.7-100.0)	100.0	94.0



operados en comparación con los pacientes no operados; siendo en nuestro estudio mayor la edad de los pacientes en quienes se efectuó apendicetomía.

En tanto, las características clínicas de la población en general fueron similares a las reportadas por Salö y asociados,<sup>27</sup> quienes reportaron una población masculina de 72.5%. De igual manera, Chung<sup>24</sup> reportó una prevalencia de apendectomía de 34.4% en su estudio; en donde doce pacientes tuvieron un puntaje de PAS  $\geq 7$ , de los cuales 11 (92%) fueron sometidos a tratamiento quirúrgico y sólo 10 tuvieron apendicitis confirmada en la histología. Uno de los pacientes con puntaje igual a 7 fue dado de alta de forma conservadora y no hubo incidente; de igual manera 18 (36.4%) pacientes con puntuación entre 3 y 6 fueron sometidos a ecografía o tomografía computarizada y, 11 de ellos tuvieron tratamiento quirúrgico con confirmación anatomopatológico de apendicitis.

Si bien la población utilizada en el estudio de Chung<sup>24</sup> es mucho menor ( $n = 64$ ) que la empleada en nuestro estudio ( $n = 232$ ), es posible observar similitudes evidentes. Por ejemplo: de los niños con PAS  $\geq 8$ , sólo un sujeto tuvo falso positivo tras el estudio anatomopatológico. Igualmente, de los pacientes con PAS 5-7 ( $n = 82$ ), sólo el 29.27% ( $n = 24$ ) tuvo diagnóstico positivo para apendicitis aguda tras haber realizado ultrasonido y 17, estudio anatomopatológico confirmatorio de apendicitis aguda.

A diferencia de la gran mayoría de estudios publicados en la actualidad, el nuestro incluyó niños con rango menor de edad ( $< 4$  años) debido a que Salö y colaboradores<sup>27</sup> demostraron que el rendimiento de la escala PAS es adecuado para niños muy pequeños. Ellos encontraron que con un umbral  $> 6$ , la sensibilidad para la escala es del 70.5% y una especificidad del 14.2% en niños menores de cuatro años.<sup>27</sup>

Igualmente, Goldman y su grupo<sup>28</sup> evaluaron 849 niños de edades que fluctuaban entre uno y 17 años en donde concluyeron que una puntuación de PAS  $\leq 7$  es válida para el diagnóstico de apendicitis aguda y  $\leq 2$  puntos es definitiva para su exclusión.

**Limitaciones.** En primer lugar, se utilizó una muestra por conveniencia a partir de un estimado de la afluencia rutinaria de pacientes con dolor abdominal y probable apendicitis aguda. A pesar de la capacitación otorgada al personal de sala de urgencias (especialmente médicos), debido al ambiente de trabajo ocupado en el servicio, hubo pérdida de participantes por el incorrecto llenado del instrumento demográfico. Asimismo, aunque se alentó incluir a todos los niños en rango de edad para el estudio con probable diagnóstico de apendicitis, puede que haya habido una sobrevaloración de los casos dudosos; esto pudo haber contribuido a la discrepancia entre nuestros resultados y los resultados de Samuel, ya que su cohorte

contenía pacientes con una mayor prevalencia de la enfermedad (63%) en comparación con la nuestra (31%).

Otra gran limitación de este estudio es la variabilidad entre observadores durante el examen físico y, por ende, puede no ser reproducible. Aunque éstos son los componentes más básicos de una exploración abdominal, la experiencia personal puede afectar significativamente la interpretación del examinador.

A pesar de ser una escala validada y estar recomendada por varios autores, menos de cinco estudios han incluido a niños menores de cuatro años de edad, por lo cual se recomienda utilizar con cautela la escala en este grupo. Cabe mencionar que las diferencias entre el estudio presente y el original de Samuel M (4-15 años) pudieron haber sido consecuencia de la inclusión de pacientes con un grupo etario más amplio (6 meses-17 años).

## CONCLUSIONES

Este estudio demuestra la alta sensibilidad que posee la *Escala Pediátrica para Apendicitis* al ser aplicada como "filtro" por los evaluadores de primer contacto, para valorar la necesidad de intervención quirúrgica oportuna, o descartar la misma. Se espera que el apego a la escala haga diagnósticos más certeros y evite la subjetividad durante la evaluación clínica inicial; asimismo, se espera que el uso de la escala disminuya las complicaciones asociadas al retraso en el diagnóstico, manejo y posibles falsos positivos.

## REFERENCIAS

1. Hernández A, Fermín E, Rebolledo R, Velásquez B. Score de Alvarado: utilidad diagnóstica en el paciente pediátrico. Alvarado score: diagnostic use in the pediatric patient. *Arch Venez Pueric Pediatr*. 2005; 68 (1): 15-19.
2. Torres-Bravo A, Neri-Moreno MC, San Germán-Trejo LMC. Apendicitis aguda en la infancia. La importancia de su diagnóstico temprano. *Rev Fac Med UNAM*. 2009; 52 (1): 5-7.
3. Khanafer I, Martin D, Mitra TP, Eccles R, Brindle ME, Nettel-Aguirre A et al. Test characteristics of common appendicitis scores with and without laboratory investigations: a prospective observational study. *BMC Pediatrics*. 2016; 16 (147): 1-8.
4. Wilasrusmee C, Anothaisintawee T, Poprom N, McEvoy M, Attia J, Thakkinstant A. Diagnostic scores for appendicitis: a systematic review of scores' performance. *Br J Med Med Res*. 2014; 4 (2): 711-730.
5. Marzuillo P, Germani C, Krauss BS, Barbi E. Appendicitis in children less than five years old: a challenge for the general practitioner. *World J Clin Pediatr*. 2015; 4(2): 19-24
6. Goulder F, Simpson T. Pediatric appendicitis score: a retrospective analysis. *J Indian Assoc Pediatr*. 2008; 13 (4): 125-127.
7. Andersson M, Andersson RE. The appendicitis inflammatory response score: a tool for the diagnosis of acute appendicitis that outperforms the Alvarado score. *World J Surg*. 2008; 32: 1843-1849.
8. Nina A, Arthur Jr, Mary R et al. How time affects the risk of rupture in appendicitis. *American College of Surgeons*. 2006; 202: 401-406.
9. Bansal S, Banever GT, Karrer FM, Patrick DA. Appendicitis in children less than 5 years old: influence of age on presentation and outcome. *Am J Surg*. 2012; 204: 1031-1035.

10. Mallick MS. Appendicitis in pre-school children: A continuing clinical challenge. A retrospective study. *Int J Surg*. 2008; 6: 371-373.
11. Lintula H, Pesonen E, Kokki H, Vanamo K, Eskelinen M. A diagnostic score for children with suspected appendicitis. *Langenbeck's Arch Surg*. 2005; 390 (2): 164-170.
12. Salö M. *Appendicitis in Children*. Clinical, diagnostic and pathogenic factors [Tesis doctoral] Lund: Lund University, Faculty of Medicine; 2016.
13. Lintula H, Kokki H, Pulkkinen J, Kettunen R, Gröhn O, Eskelinen M. Diagnostic score in acute appendicitis. Validation of a diagnostic score (Lintula score) for adults with suspected appendicitis. *Langenbecks Arch Surg*. 2010; 395: 495-500.
14. Andersson RE. The magic of an appendicitis score. *World J Surg*. 2015; 39: 110-111.
15. Yoldas O, Karaca T, Tez M. External validation of Lintula score in Turkish acute appendicitis patients. *International Journal of Surgery*. 2012; 10: 25-27.
16. Samuel M. Pediatric appendicitis score. *J Pediatr Surg*. 2002; 37: 877-881.
17. Schneider C, Kharbanda A, Bachur R. Evaluating appendicitis scoring systems using a prospective pediatric cohort. *Ann Emerg Med*. 2007; 49 (6): 778-784.
18. Kulik DM, Uleryk EM, Maguire JL. Does this child have appendicitis? A systematic review of clinical prediction rules for children with acute abdominal pain. *J Clin Epidemiol*. 2013; 66 (1): 95-104.
19. Schuh S, Chan K, Langer JC, Kulik D, Preto-Zamperlini M, Al Aswad N et al. Properties of serial ultrasound clinical diagnostic pathway in suspected appendicitis and related computed tomography use. *Acad Emerg Med*. 2015; 22 (4): 406-414.
20. Bhatt M, Joseph L, Ducharme FM, Dougherty G, McGillivray D. Prospective validation of the pediatric appendicitis score in a canadian pediatric emergency department. *Acad Emerg Med*. 2009; 16: 591-596.
21. Bhatt M, Joseph L, Ducharme FM, Dougherty G, McGillivray D. Appendicitis score for children with suspected appendicitis. A randomized clinical trial. *Arch Surg*. 2009; 394: 999-1004.
22. Kim DY, Shim DH, Cho DY. Use of the pediatric appendicitis score in a community hospital. *Indian Pediatrics*. 2016; 53 (15): 217-220.
23. Saucier A, Huang EY, Emeremni CA, Pershad J. Prospective evaluation of a clinical pathway for suspected appendicitis. *Pediatrics*. 2014; 133: e88-e95.
24. Chung K, Wong S, Liu C, Tang P, Chao N, Liu K et al. *Validity of paediatric appendicitis score in chinese population: a prospective study*. Abstract; Available in: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1744-1633.12195>
25. Zúñiga RV, Arribas JLF, Montes SP, Fernandez MNC, Abad CG, Martin LG et al. Application of pediatric appendicitis score on the emergency department of a secondary level hospital. *Pediatr Emerg Care*. 2012; 28 (6): 489-492.
26. Beltrán AM, Almonacid FJ, Gutiérrez CJ, Cruces BK. Puntuación diagnóstica de apendicitis aguda en niños realizada por pediatras de las unidades de emergencia. *Rev Chil Pediatr*. 2007; 78 (6): 584-591.
27. Salö M, Friman G, Stenström P, Ohlsson B, Arnbjörnsson E. Appendicitis in children: evaluation of the pediatric appendicitis score in younger and older children. *Surgery Research and Practice*. 2014; ID 438076: 6. doi: 10.1155/2014/438076. Available in: <http://www.hindawi.com/journals/srp/2014/438076/cta>
28. Goldman RD, Carter S, Stephens D, Antoon R, Mounstephen W, Langer JC. Prospective validation of the pediatric appendicitis score. *J Pediatr*. 2008; 153 (2): 278-282.