



Acta pediátrica de México

ISSN: 0186-2391

ISSN: 2395-8235

Instituto Nacional de Pediatría

Mujica-Guevara, Jorge Alberto; Pierdant-Pérez, Mauricio; Gordillo-Moscato,  
Antonio Augusto; Martínez-Martínez, Marco Ulises; Ramírez-Meléndez, Raymundo  
Comparación de los puntajes PAS y Lintula en la sospecha diagnóstica de apendicitis en niños  
Acta pediátrica de México, vol. 39, núm. 3, 2018, Mayo-Junio, pp. 209-215  
Instituto Nacional de Pediatría

DOI: <https://doi.org/10.18233/APM39No3pp209-2151606>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=423658525001>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UNAM  redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc  
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso  
abierto

# Comparación de los puntajes PAS y Lintula en la sospecha diagnóstica de apendicitis en niños

## Comparison of PAS and Lintula score in diagnosis suspect of appendicitis in children.

Jorge Alberto Mujica-Guevara,<sup>1</sup> Mauricio Pierdant-Pérez,<sup>2</sup> Antonio Augusto Gordillo-Moscoco,<sup>2</sup> Marco Ulises Martínez-Martínez,<sup>2</sup> Raymundo Ramírez-Meléndez<sup>1</sup>

### Resumen

**INTRODUCCIÓN:** la apendicitis aguda es la principal causa de cirugía abdominal en niños. En ocasiones es difícil distinguir la apendicitis de otros padecimientos y ello puede retrasar el diagnóstico. Los puntajes PAS (Pediatric Appendicitis Score) y Lintula se basan en la existencia, o no, de síntomas y signos validados en población pediátrica. No existen estudios prospectivos (en el mismo grupo poblacional) que informen cuál de ellos es más útil en la evaluación del niño con sospecha de apendicitis.

**OBJETIVOS:** comparar los puntajes Lintula y PAS y establecer cuál es más confiable ante la sospecha diagnóstica de apendicitis en niños.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** estudio prospectivo efectuado en pacientes pediátricos de 4 a 15 años atendidos en el servicio de urgencias pediátricas de un hospital de segundo nivel de atención entre los meses de febrero y agosto de 2015, por dolor abdominal y sospecha de apendicitis. Ambos sistemas de puntaje se calificaron por paciente, el diagnóstico definitivo se estableció con base en el estudio anatomopatológico o la evolución clínica.

**RESULTADOS:** se incluyeron 100 pacientes y la apendicitis se confirmó en 47. El puntaje Lintula promedio de casos sin apendicitis fue de 12.5 (DE  $\pm$  6.2) y con apendicitis 28.8 (DE  $\pm$  5.2) ( $p < 0.001$ ). La puntuación media para PAS en los casos sin apendicitis fue de 4.3 (DE  $\pm$  2.1) y con apendicitis 8.3 (DE  $\pm$  1.5) ( $p < 0.001$ ). El mejor punto de corte en las curvas ROC fue de 20 para Lintula y 6 para PAS. Para Lintula la sensibilidad fue de 89.4%, especificidad 90.6% y área bajo la curva de 0.942. El PAS arrojó sensibilidad 95.7%, especificidad 75.5% y área bajo la curva de 0.924. No se encontraron diferencias significativas entre los instrumentos.

**CONCLUSIONES:** puesto que ambos instrumentos tienen sensibilidad y especificidad apropiadas debe alentarse su aplicación en la valoración de la sospecha de apendicitis en niños.

**PALABRAS CLAVE:** apendicitis aguda, puntaje Lintula; Score (Puntaje) Pediátrico de Apendicitis (PAS).

### Abstract

**INTRODUCTION:** Acute appendicitis is the leading cause of abdominal surgery in children. It is sometimes difficult to distinguish appendicitis from other conditions, which can lead to delayed diagnosis. The pediatric score for appendicitis and the Lintula score are scoring systems based on the presence or absence of symptoms and signs that have been validated in the pediatric population. There are no prospective studies in the same population group that would inform us which would be most useful in evaluating the child with suspected appendicitis.

**OBJECTIVES:** The purpose of this study was to compare the results of the Lintula (SL) and Pediatric Appendicitis Score (PAS) systems and to establish the best score for acute appendicitis diagnosis in children.

**METHODS:** We prospectively evaluated children of 4 to 15 years old with abdominal pain and suspected appendicitis who were admitted to the pediatric emergency department of a secondary level hospital, in the period from February to August 2015. Both scores were rated in each patient, definitive diagnosis was pathological or the follow up.

<sup>1</sup>Servicio de Cirugía Pediátrica, Hospital General de Zona 1 Lic. Ignacio García Téllez (IMSS), San Luis Potosí, México.

<sup>2</sup>Departamento de Epidemiología Clínica, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.

**Recibido:** 17 de mayo 2017

**Aceptado:** 1 de septiembre 2017

### Correspondencia

Mauricio Pierdant Pérez  
mpierdant@hotmail.com

### Este artículo debe citarse como

Mujica-Guevara JA, Pierdant-Pérez M, Gordillo-Moscoco AA, Martínez-Martínez MU, Ramírez-Meléndez R. Comparación de los puntajes PAS y Lintula en la sospecha diagnóstica de apendicitis en niños. Acta Pediatr Mex. 2018;39(3):209-215.

**RESULTS:** 100 patients were included, 47% confirmed appendicitis. LS average in patients without appendicitis was 12.5 (SD 6.2) and 28.8 (SD 5.2) for appendicitis cases. ( $p < 0.001$ ). The PAS average score was 4.3 (SD 2.1) for patients without appendicitis and 8.3 (SD 1.5) for appendicitis cases ( $p < 0.001$ ). Based on the ROC curve analysis, the best cutoff point was 20 for SL and 6 for PAS. SL sensitivity was 89.4%, specificity 90.6%. AUC 0.942. PAS yielded 95.7%, specificity 75.5% sensitivity. AUC 0.924. We found no significant differences between both scores.

**CONCLUSIONS:** Both scores have an appropriate sensitivity and specificity; therefore, its use should be encouraged in the evaluation of children with suspected appendicitis in our population.

**KEYWORDS:** Acute appendicitis; Lintula Score; Pediatric Appendicitis Score.

## INTRODUCCIÓN

La apendicitis aguda es la principal causa de cirugía abdominal en niños. En la mayoría de los casos los hallazgos clínicos, de laboratorio e imagen son suficientes para establecer el diagnóstico; sin embargo, en ocasiones es difícil distinguir a la apendicitis de otros padecimientos. Esta postergación se asocia con retraso del tratamiento y hospitalización prolongada, aumento en la tasa de perforación (34-75%), infección de la herida (0-11%), absceso pélvico (1-5%) y adherencias intraabdominales tardías.<sup>1</sup> La decisión clínica de intervenir quirúrgicamente al paciente conduce a la eliminación de un apéndice sano en 10 a 20% de los casos.<sup>2</sup>

Puesto que son muchas las condiciones clínicas que pueden semejar un cuadro de apendicitis, el diagnóstico diferencial es amplio. Los estudios de imagen –como la tomografía computada y el ultrasonido–han mejorado la precisión diagnóstica de la apendicitis aguda, pero implican una exposición del niño a radiación ionizante y dependencia de la habilidad del operador.

Los esfuerzos para reducir el tiempo necesario para el diagnóstico de apendicitis, así como el número de apendicectomías innecesarias, han llevado al desarrollo de diferentes sistemas de puntaje diagnóstico para apendicitis en niños.

Éstos se basan en la presencia o ausencia de síntomas y signos.<sup>3-7</sup> Los puntajes de Lintula (LS) y PAS (pediátrico para apendicitis) se han validado en población pediátrica; para cada sistema de puntaje, los autores identifican un punto de corte con el que recomiendan la cirugía o la observación.<sup>8-10</sup> (**Cuadros 1 y 2**)

En el mismo grupo poblacional no existen estudios que informen cuál de ellos es más útil en la evaluación del niño con sospecha de apendicitis: dolor en el cuadrante inferior derecho, fiebre o vómito en la sala de urgencias.

## OBJETIVOS

Comparar los puntajes Lintula y PAS y establecer cuál es más confiable ante la sospecha diagnóstica de apendicitis en niños.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Pacientes

Con sospecha de apendicitis en el servicio de urgencias pediátricas de un hospital de segundo nivel, atendidos entre febrero y agosto de 2015.

El tamaño de muestra se estableció con nomogramas para prueba diagnóstica y ecuación para diferencia de proporciones con los siguientes

**Cuadro 1.** Puntaje para apendicitis en niños (PAS)

|   | Característica  | Puntaje |
|---|---|---------|
| 1 | Migración del dolor   | 1       |
| 2 | Anorexia  | 1       |
| 3 | Náusea-vómito   | 1       |
| 4 | Dolor en el cuadrante inferior derecho                          | 2       |
| 5 | Dolor en el cuadrante inferior derecho al toser-saltar-percutir | 2       |
| 6 | Elevación de la temperatura                                     | 1       |
| 7 | Leucocitosis ( $\geq 10\,000/\mu\text{L}$ )                     | 1       |
| 8 | Desviación a la izquierda de la cuenta leucocitaria             | 1       |

**Cuadro 2.** Puntaje de Lintula

|   | Características                                     | Puntaje |
|---|---|---------|
| 1 | Género masculino                                    | 2       |
| 2 | Intensidad del dolor grave                          | 2       |
| 3 | Migración del dolor                                 | 4       |
| 4 | Vómito  | 2       |
| 5 | Dolor en el cuadrante inferior derecho              | 4       |
| 6 | Fiebre ( $\geq 37.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ )      | 3       |
| 7 | Resistencia   | 4       |
| 8 | Ruidos intestinales (ausente, metálico, aumentados) | 4       |
| 9 | Signo de rebote                                     | 7       |

parámetros: prevalencia de 40%, sensibilidad y especificidad de 85% e intervalo de confianza de 0.1. Resultado: 100 pacientes.<sup>11,12</sup>

Estudio prospectivo, con consentimiento informado de los padres de los pacientes y aprobado por el comité de bioética de nuestra institución.

Se incluyeron niños de uno y otro sexo, de 4 a 15 años de edad, que ingresaron a la sala de urgencias pediátricas con dolor abdominal y sospecha de apendicitis aguda (dolor en el cuadrante inferior derecho, vómito o fiebre). Se excluyeron los que tenían antecedente de cirugía abdominal, traumatismo abdominal, hernia

inguinal o umbilical evidente, dolor abdominal mayor de 7 días de evolución, con alteraciones neurológicas o tratamiento inmunosupresor.

## Métodos

Para el diagnóstico histopatológico de apendicitis con laminillas, previo a la toma de la muestra, se realizaron pruebas de concordancia intraobservador con la patóloga de la unidad; se mostraron seis niveles de gravedad con kappa ponderada de 0.94 (0.88-1.0). Se efectuó la concordancia entre evaluadores de ambos puntajes (residentes del primer año de Pediatría) y se obtuvo un coeficiente de correlación intraclase (ICC) de 0.98-1 para LS y un ICC de 0.93-0.99 para PAS.

El puntaje obtenido en cada escala se recabó de los pacientes internados en la sala de urgencias con sospecha de apendicitis aguda (evaluada por pediatra) y enseguida se solicitó la valoración del cirujano pediatra (cegado al resultado de los puntajes), que fue quien determinó el tratamiento quirúrgico. En los casos con decisión de intervención quirúrgica se registraron el diagnóstico quirúrgico e histopatológico. El seguimiento de los pacientes que no fueron intervenidos quirúrgicamente se dio por visita médica (en hospitalizados) o vía telefónica (en los egresos) en las siguientes 24 y 48 horas después de la primera evaluación en la sala de urgencias. (**Figura 1**)

El diagnóstico definitivo se estableció con base en los hallazgos histopatológicos y el seguimiento clínico a las 48 horas. De aquí se clasificaron dos grupos de pacientes: con y sin apendicitis aguda.

## Medición de las variables

Las variables explicativas fueron los puntajes para LS y PAS; la variable de respuesta fue la presencia o no de apendicitis aguda, determinada por el diagnóstico histopatológico o el seguimiento clínico a las 48 horas.

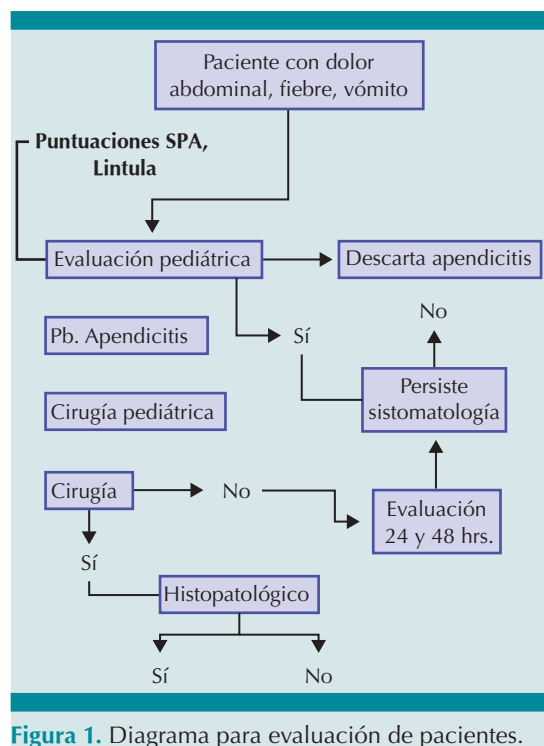


Figura 1. Diagrama para evaluación de pacientes.

### Análisis estadístico

Los datos se registraron en una hoja de Excel (Microsoft®) y se analizaron con el programa R, versión 3.1.3, paquetes R commander 2.1-6.

Se reportó estadística descriptiva para datos demográficos, media y desviación estándar; para los datos continuos: mediana y rangos IQ para datos no paramétricos.

Prueba t de Student para comparación en un mismo grupo de variables continuas y  $\chi^2$  para variables categóricas. Para el cálculo de sensibilidad, especificidad, valores predictivos y precisión diagnóstica se transformaron las variables continuas en categóricas, con el punto de corte recomendado por los autores de cada una de las escalas predictivas.<sup>8-10</sup> Se elaboraron curvas ROC para LS y PAS. Los valores de  $p \leq 0.05$  se consideraron estadísticamente significativos.

## RESULTADOS

Se evaluaron 100 pacientes durante el periodo de estudio, la media de la edad fue de 10.1, desviación estándar 3.1 (rango, 4-15 años), 65 de sexo masculino y 35 femenino (1.8:1). La mediana del tiempo de evolución de los síntomas al calificar las escalas fue de 30 horas (rango 5-168 horas). (Cuadro 3)

Cuadro 3. Características de los grupos

|                     | AA (47)      | SAA (53)     | Valor p |
|---------------------|--------------|--------------|---------|
| Edad (s)            | 10.1(3.4)    | 10.1 (2.8)   | 0.92    |
| Tiempo de evolución | 50.1 (5-196) | 43.7 (5-168) | NS      |
| PAS                 | 8.3 (1.5)    | 4.3 (2.1)    | < 0.05  |
| LS                  | 26.3 (5.2)   | 12.5 (6.2)   | < 0.05  |

AA: apendicitis aguda; SAA: sin apendicitis aguda; PAS: puntaje pediátrico de apendicitis; LS: puntaje Lintula.

Se obtuvieron puntajes para PAS y LS en 100 pacientes. El puntaje promedio para PAS fue de 6.2 ( $DE \pm 2.7$ ). En el análisis por grupos la media fue de 4.3 puntos para los casos sin apendicitis ( $DE \pm 2.1$ ) y 8.3 ( $DE \pm 1.5$ ) para los casos con apendicitis aguda. Para SL el puntaje promedio fue de 19 ( $DE \pm 8.9$ ). En el análisis por grupos la media fue de 12.5 ( $DE \pm 6.2$ ) puntos para los casos sin apendicitis y 26.8 ( $DE \pm 5.2$ ) para los que sí se demostró apendicitis aguda.

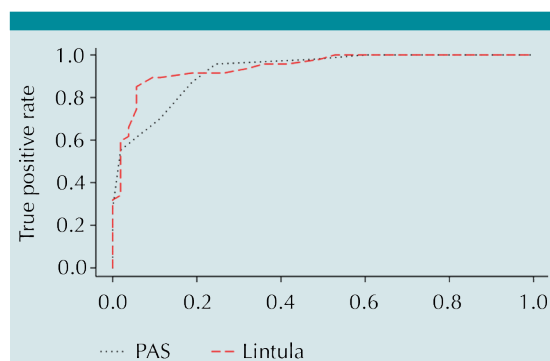
Se realizó apendicectomía abierta en 48 niños y en 52 se dio seguimiento clínico.

El análisis histopatológico demostró apendicitis en 46 piezas quirúrgicas; un caso se reportó como absceso peritoneal secundario a apendicitis perforada con apéndice lisada, por lo que no se envió muestra para análisis. Un caso se reportó normal por histopatología, para un total de 47 casos positivos, de los que se reportaron: 1 normal, 8 edematosas, 16 supuradas, 10 gan-

grenadas, 11 perforadas y 1 abscedada. En 52 se corroboró ausencia de los síntomas en las siguientes 48 h, fueron 53 los casos negativos (52 con seguimiento clínico y 1 histopatológico).

El análisis para variables con respuesta categórica, con los puntos de corte recomendados en los artículos originales, muestra que no hay diferencias significativas entre los grupos ( $p = 0.1$ ). El puntaje pediátrico (PAS) tuvo sensibilidad de 95.7%, especificidad de 75.4%, valor predictivo positivo (VPP) de 77.5% y valor predictivo negativo (VPN) de 95.2%. Para el puntaje Lintula (LS) se obtuvo sensibilidad de 89.3%, especificidad de 90.5%, VPP de 89.3% y VPN de 90.5%. Se analizaron las proporciones de diagnósticos correctos para cada escala, con un porcentaje de asociaciones correctas de 85% para PAS y 90% para LS.

El análisis con curvas ROC para PAS arrojó sensibilidad de 95.7%, especificidad de 75.5% y área bajo la curva de 0.924. El mejor punto de corte para nuestra población fue de 6. La curva ROC para LS mostró sensibilidad de 89.4%, especificidad de 90.6% y área bajo la curva 0.942. El mejor punto de corte para nuestra población fue 20. (**Figura 2**)



**Figura 2.** Curvas ROC para evaluar la sensibilidad y especificidad de los puntajes PAS y Lintula.

## DISCUSIÓN

Para el diagnóstico de apendicitis aguda se han propuesto diferentes sistemas de puntaje que han demostrado su utilidad en salas de urgencias<sup>7,13-18</sup> pero solo dos (PAS y LS) se han validado para población pediátrica. La escala de Alvarado también se ha validado en niños<sup>19</sup> y diversos estudios han demostrado que no existen diferencias significativas entre ésta y PAS,<sup>20</sup> por lo que no se evaluó en este estudio.

En 2002 Samuel fue el primero en establecer un sistema de predicción para el diagnóstico en niños, la sensibilidad reportada fue de 100%, especificidad de 92%, VPP 96% y VPN de 99%.<sup>8</sup> Para nuestra población, el mejor punto de corte fue similar al estudio de Samuel, pero hubo diferencias en el resto de los resultados: sensibilidad de 95.7%, especificidad de 75.5%, valor predictivo positivo de 77.5% y valor predictivo negativo de 95.2%.

En tanto para la LS nuestro mejor punto de corte se estableció en 20, a diferencia del proporcionado por Lintula que recomienda 21. En el ensayo clínico realizado para la valoración de la LS, reportó sensibilidad de 83.9-100%, especificidad de 88-96.4%, VPP de 93-100%, VPN de 83-91.4%.<sup>10</sup> En nuestra muestra determinamos sólo una medición, al establecerse la sospecha de apendicitis aguda en la sala de urgencias, con sensibilidad de 89.4%, especificidad de 90.6%, valor predictivo positivo de 89.3% y valor predictivo negativo de 90.5%.

Nuestros resultados establecen que la sensibilidad y especificidad demostradas con PAS y LS son apropiadas para el diagnóstico clínico de apendicitis aguda. Las diferencias de nuestros resultados con los trabajos de Samuel y Lintula pueden deberse a la prevalencia de apendicitis aguda de los niños con dolor abdominal, en nuestra población fue de 47% y que el tiempo



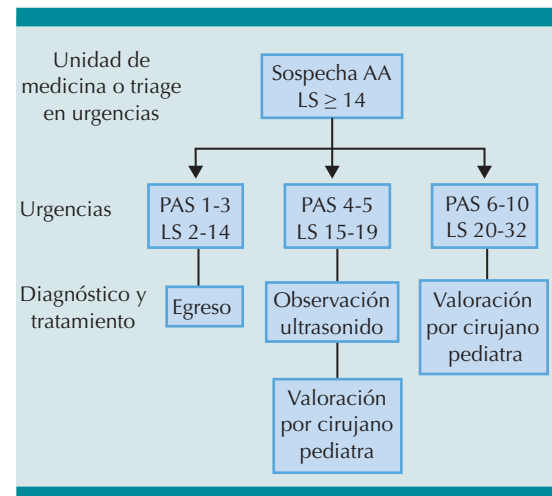
de inicio de los síntomas a su llegada a la sala de urgencias fue elevado (mediana 30 horas), explicando así el hecho de una alta tasa de apendicitis complicadas en nuestro grupo de estudio. Aunque la tasa de apendicectomías blancas fue baja (2%) comparada con la bibliografía, también es de puntualizar que la atención se hace en pacientes con más de 24 horas de haber iniciado los síntomas, tiempo en el que se incrementan las complicaciones.

Las fortalezas de nuestro estudio radican en la validez interna efectuando análisis de concordancia entre evaluadores para la toma de la escala y el diagnóstico histopatológico, la ceguera del investigador, cirujanos y patólogo a la calificación de las escalas. Además, el hospital donde se llevó a cabo el estudio nos ofrece una muestra extrapolable a la población en general, equilibrando de este modo su validez externa.

La población estudiada mostró una elevada prevalencia de la enfermedad y una valoración de los pacientes en la mayoría de los casos con un tiempo de inicio de los síntomas mayor de 24 horas, esto debido a que los pacientes se refieren tardíamente de sus centros primarios o bien la automedicación en nuestro sector, aspectos que no fueron abordados en el estudio. Lo anterior repercute en la frecuencia de apendicitis complicadas, lo que incrementa la tasa de complicaciones clínicas, aumento en los días de hospitalización y, por tanto, el costo del tratamiento.<sup>21</sup>

Los resultados de este estudio permitirán establecer una capacitación en los facultativos de primer contacto para la identificación de niños con sospecha de apendicitis aguda. El puntaje Lintula es particularmente útil porque no requiere exámenes complementarios y abrevia su referencia al siguiente nivel de atención. En el servicio de urgencias pediátricas se establecen tres grupos de sospecha de apendicitis aguda, el

intermedio es motivo de complementación con estudios de imagen (ultrasonido) o bioquímicos (PCR, procalcitonina) y los de puntajes altos son valorados inmediatamente por el cirujano pediatra. Para esto se propone un algoritmo de decisiones. (Figura 3)



**Figura 3.** Propuesta de algoritmo para la evaluación de niños con sospecha de apendicitis aguda. (AA) apendicitis aguda, (PAS) score pediátrico de apendicitis, (LS) puntaje de Lintula.

## CONCLUSIÓN

Puesto que ambos instrumentos tienen sensibilidad y especificidad apropiadas debe alentarse su aplicación en la valoración de la sospecha de apendicitis en niños. En el análisis de proporciones para precisión diagnóstica (diagnóstico correcto), el puntaje Lintula fue 5% superior al PAS. El puntaje Lintula podría utilizarse desde el primer nivel de atención y el PAS en la sala de urgencias en la valoración de niños con sospecha de apendicitis. La decisión del tratamiento quirúrgico la toma el cirujano pediatra. Ambas escalas tienen sensibilidad y especificidad apropiadas, por lo que su aplicación debe alentarse en la valoración de niños con sospecha de apendicitis.

# Nota

Los autores declaran que no tienen ni existe conflicto de interés que hubiera influido en los resultados de este estudio. Asimismo, declaran que no recibieron ningún tipo de financiamiento, pues los gastos del ensayo fueron cubiertos por ellos.

## REFERENCIAS

- Yoldas O, Karaca T, Tez M. External validation of Lintula score in Turkish acute appendicitis patients. *Int J Surg*. 2012;10(1):25-7.
- Wu H-P, Chen C-Y, Kuo I-T, Wu Y-K, Fu Y-C. Diagnostic values of a single serum biomarker at different time points compared with Alvarado score and imaging examinations in pediatric appendicitis. *J Surg Res*. 2012;174(2):272-7.
- Maguire JL, Kulik DM, Laupacis A, Kuppermann N, Uleryk EM, Parkin PC. Clinical prediction rules for children: a systematic review. *Pediatrics*. 2011;128(3):e666-77.
- 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.
- Douglas C, Macpherson N, Davidson P, Gani J. Randomized controlled trial of ultrasonography in diagnosis of acute appendicitis, incorporating the Alvarado score. *BMJ*. 2000;321:919-22.
- Sencan A, Aksoy N, Yıldız M, Okur Ö, Demircan Y, Karaca I. The evaluation of the validity of Alvarado, Eskelinen, Lintula and Ohmann scoring systems in diagnosing acute appendicitis in children. *Pediatr Surg Int*. 2014;30(3):317-21.
- Schneider C, Kharbada A, Bachur R. Evaluating appendicitis scoring systems using a prospective pediatric cohort. *Ann Emerg Med*. 2007;49(6):778-784.
- Samuel M. Pediatric appendicitis score. *J Pediatr Surg*. 2002;37(6):877-81.
- Lintula H, Pesonen E, Kokki H, Vanamo K, Eskelinen M. A diagnostic score for children with suspected appendicitis. *Langenbecks Arch Surg*. 2005;390(2):164-70.
- Lintula H, Kokki H, Kettunen R, Eskelinen M. Appendicitis score for children with suspected appendicitis. A randomized clinical trial. *Langenbecks Arch Surg*. 2009;394(6):999-1004.
- Carley S, Dosman S, Jones SR, Harrison M. Simple nomograms to calculate sample size in diagnostic studies. *Emerg Med J*. 2005;22(3):180-1.
- Sánchez Pedraza, Ricardo Echevarry Road J. Aspectos sobre diseño y tamaño de muestra en estudios de pruebas diagnósticas. *Rev Fac Med*. 2001;49(3):175-80.
- Santillanes G, Simms S, Gausche-Hill M, Diamant M, Putnam B, Renslo R, et al. Prospective evaluation of a clinical practice guideline for diagnosis of appendicitis in children. *Acad Emerg Med*. 2012;19(8):886-93.
- Sencan A, Aksoy N, Yıldız M, Okur Ö, Demircan Y, Karaca I. The evaluation of the validity of Alvarado, Eskelinen, Lintula and Ohmann scoring systems in diagnosing acute appendicitis in children. *Pediatr Surg Int*. 2014;30(3):317-21.
- 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(7):591-6.
- Escriba A, Gamell AM, Ferna Y, Mari J. Prospective Validation of Two Systems of Classification for the Diagnosis of Acute Appendicitis. *Pediatr Emerg Care*. 2011;27(3):165-9.
- Goldman RD, Carter S, Stephens D, Antoon R, Mounstephen W, Langer JC, et al. Prospective validation of the pediatric appendicitis score. *J Pediatr*. 2008;153(2):278-82.
- Mandeville K, Pottker T, Bulloch B, Liu J. Using appendicitis scores in the pediatric ED. *Am J Emerg Med*. 2011;29(9):972-7.
- Ebell MH, Shinholser J. What Are the Most Clinically Useful Cutoffs for the Alvarado and Pediatric Appendicitis Scores? A Systematic Review. *Ann Emerg Med*. 2014;64(4):365-72.
- Pogoreli Z, Rak S, Mrkli I, Juri I. Prospective Validation of Alvarado Score and Pediatric Appendicitis Score for the Diagnosis of Acute Appendicitis in Children. *Pediatr Emerg Care*. 2015;31(3):164-8.
- Tlacuilo-Parra A, Hernández-Hernández A, Ambriz-González G, Venegas-Dávalos M, Gutiérrez-Hermosillo V, Guevara-Gutiérrez E. Costos de tratamiento de la apendicitis mediante grupos relacionados con el diagnóstico en un tercer nivel de atención pediátrica. *Cir Cir*. 2014;82(6):628-36.