

ARTICULOS DEL CONO SUR - CHILE

Puntuación diagnóstica de apendicitis aguda en niños realizada por pediatras de las Unidades de Emergencia⁽¹⁾

Diagnostic score for appendicitis in children by Emergency Unit paediatricians

Marcelo Beltrán A.^{1,2}, Jorge Almonacid F.^{1,2}, Jorge Gutiérrez C.¹, Karina Cruces B.³

Resumen

Introducción: Las puntuaciones diagnósticas constituyen métodos sistemáticos para evaluar pacientes con sospecha de apendicitis, ayudan a ordenar el cuadro clínico y buscan los elementos que lo componen para llegar al diagnóstico acertado y oportuno.

Objetivo: Evaluación y validación de una puntuación diagnóstica para apendicitis en pacientes pediátricos.

Métodos: Entre octubre y diciembre 2005 se estudiaron prospectivamente 121 pacientes consecutivos con un rango de edad entre 5 y 14 años, en quienes se evaluó la sospecha de apendicitis. Modificamos una puntuación previamente publicada, eliminando la variable del recuento diferencial de neutrófilos y reemplazándola por los niveles de proteína c reactiva. El punto de corte para considerar cirugía en un paciente fue establecido en 7 puntos.

Resultados: Todos los pacientes no operados obtuvieron puntajes entre 0 y 6 puntos. La mayoría de los pacientes operados obtuvieron puntajes entre 9 y 10 puntos. La puntuación demostró una elevada sensibilidad, especificidad y exactitud diagnóstica.

Conclusiones: La aplicación y utilidad de la puntuación diagnóstica de apendicitis en niños se encuentra en la evaluación estructurada de los pacientes con sospecha de apendicitis pero no debe reemplazar el juicio clínico del examinador.

Palabras clave:

Rev Soc Bol Ped 2009; 48 (1): 36-44: apendicitis, puntuación diagnóstica, leucocitosis, proteína reactiva).

Introducción

El diagnóstico de apendicitis aguda no es simple, la clínica clásica se encuentra frecuentemente contaminada por síntomas atípicos^{1,2}, de manera tal que el diagnóstico correcto en la primera visita a las unidades

Abstract

Background: Diagnostic scores are systematic methods that evaluate patients with suspected appendicitis. These scores help to structure the clinical evaluation, in order to reach an accurate and early diagnosis.

Objective: Evaluate and validate a diagnostic score for appendicitis in paediatric patients.

Method: Prospective study of 121 patients, ages 5 to 14 years-old, with suspected appendicitis, from October to December 2005. A previously published diagnostic score was modified, replacing the neutrophil differential count for C - reactive protein. The cut-off value in the score considered for surgery in any patient was established at 7 points.

Results: All non-surgical patients scored 0 to 6 points, while most of the patients submitted to surgery had 9 and 10 points. The score demonstrated high sensitivity, specificity and diagnostic accuracy.

Conclusions: This score will be useful for an organized evaluation of paediatric patients with suspected appendicitis; however, it should not replace the surgeon clinical judgement.

Key words:

Rev Soc Bol Ped 2009; 48 (1): 36-44: Appendicitis, diagnostic score, white blood cell count, C-reactive protein).

des de emergencias varia entre 50% y 70% en adultos³. En niños menores de 12 años se diagnostican en la visita inicial 43% a 72% apendicitis y en menores de 2 años alrededor de 1%⁴. Debido a las dificultades en el correcto diagnóstico inicial, el retraso

1. Médico, Unidad de Emergencias, Hospital de Ovalle.

2. Médico, Servicio de Cirugía, Hospital de Ovalle.

3. Enfermera clínica, Servicio de Cirugía, Hospital de Ovalle.

(1) Artículo original de Chile, publicado en la Revista Chilena de Pediatría: 2007; 78: 589-91 y que fue seleccionado para su reproducción en la XIII Reunión de Editores de Revistas Pediátricas del Cono Sur. Uruguay 2008.

en el tratamiento de la apendicitis ha estimulado el desarrollo de diversas modalidades diagnósticas^{3,5-8}, algoritmos^{9,10}, exámenes de laboratorio^{4,8,9,11-16}, puntuaciones^{8,10,16-23}, ecografía^{4,8,9,11,24-27}, tomografía computarizada^{4,8-11,28,29}, radiografía contrastada^{8,11} y laparoscopia⁸. Todas ellas con la intención de realizar un diagnóstico precoz y acertado disminuyendo las tasas de apendicitis perforada y apendicectomía normal en adultos y niños, ambas situaciones con implicaciones éticas, morales y legales^{4,5,20-23,30}.

Diversos estudios en niños operados por sospecha de apendicitis en los que se aplicaron algoritmos de diagnóstico o puntuaciones diagnósticas, reportan una disminución en la resección de apéndices normales de 27% a 11,5%, con tasas de apendicitis perforada que varían entre 15% y 30% y morbilidad asociada en 5% a 20%^{3-6,18}, este hecho demuestra que una intervención real con la intención de modificar la historia natural de la apendicitis puede realizarse principalmente durante el proceso diagnóstico. Creemos que las puntuaciones diagnósticas constituyen métodos sistemáticos para evaluar pacientes con sospecha de apendicitis, ayudan a ordenar el cuadro clínico buscando los elementos que lo componen para llegar al diagnóstico acertado y oportuno y de esta manera disminuir las tasas de apendicitis perforada y apendicectomía normal^{20,23}. En el presente estudio nuestro objetivo es la evaluación y validación de una puntuación diagnóstica previamente publicada¹⁸, la cual modificamos eliminando el recuento diferencial de granulocitos y añadiendo la proteína c reactiva (PCR) en su lugar.

Pacientes y Métodos

Entre octubre y diciembre 2005 se estudiaron prospectivamente 121 pacientes consecutivos con un rango de edad entre 5 y 14 años, en quienes se evaluó la sospecha de apendicitis.

Tamaño de la muestra

De acuerdo al registro estadístico de la unidad de emergencia de nuestra institución, se evalúan men-

sualmente 40 a 45 pacientes con sospecha de apendicitis. Cada trimestre el número de pacientes evaluados por este diagnóstico varía entre 110 a 140, semestralmente alrededor de 250 y anualmente 500 pacientes. Se eligió un trimestre al azar para realizar el estudio. Sobre la base de una población estimada en 150 consultas trimestralmente, con un error de 5% e intervalos de confianza de 95% se calculó un tamaño de muestra de 109 pacientes. En el período establecido se estudiaron 121 pacientes lo que nos da un margen de error de 3,9% para un intervalo de confianza de 95%.

Descripción del lugar de estudio

El Hospital de Ovalle es un hospital tipo II que cuenta con una unidad de emergencia con las 4 especialidades básicas. Los pacientes pediátricos que requieren resolución quirúrgica por sospecha de apendicitis son habitualmente operados por el cirujano general de turno, en algunos casos, principalmente niños pequeños menores de 5 años son derivados a los hospitales de Coquimbo o La Serena donde cuentan con cirujano infantil de turno. La mayoría de los pacientes consultan en forma espontánea recibiendo algunas derivaciones de los hospitales tipo IV de la región.

Criterios de inclusión y protocolo del estudio

Todos los pacientes entre 5 y 14 años de edad que consultaron en la unidad de emergencias por dolor abdominal asociado a náusea, vómito y fiebre fueron incluidos en el estudio por el médico pediatra de turno con el diagnóstico inespecífico de dolor abdominal en estudio o abdomen agudo. Se excluyeron pacientes menores de 5 años de edad y aquellos que se presentaban como una segunda, tercera o más consultas. Los pacientes incluidos fueron evaluados en la sala de observación de nuestra unidad donde se tomaron exámenes de sangre (hemograma y PCR). En un protocolo preimpreso y previamente establecido el pediatra recopiló la siguiente información: edad, género, tiempo entre inicio de los síntomas y diagnóstico, clínica, recuento de leucocitos, PCR, resultado de la puntuación diagnóstica y

posteriormente al alta el informe de la biopsia. Con el resultado de los exámenes y diagnóstico inespecífico de abdomen agudo, el pediatra solicitó la evaluación del cirujano sin informar de la sospecha de apendicitis o la puntuación diagnóstica obtenida. Fue el cirujano quien tomó la decisión de operar al paciente sobre la base del examen clínico y no tuvo conocimiento del puntaje obtenido por el pediatra sino hasta la finalización del estudio.

Definiciones

En el diseño del estudio, registro y análisis de los datos se siguieron definiciones establecidas sobre la clínica de la apendicitis y su histopatología. Se define tiempo de evolución del cuadro clínico como el período que transcurre entre el inicio de los síntomas hasta el momento del diagnóstico². En la evaluación de los pacientes se consideró el cuadro clínico clásico de la apendicitis aguda y los síntomas y signos atípicos^{1,2,20,23}. Se definió como leucocitosis al recuento de leucocitos mayor a $10.500 \times \text{mm}^3$ y a la PCR como elevada con un valor mayor a $0,09 \text{ mg/dl}$ ^{32,33}. El gold standard para el diagnóstico de apendicitis aguda fue el informe histopatológico^{2,20,23,32,33}. Se consideró el apéndice normal cuando la mucosa, membrana basal y pared muscular del apéndice se encontraron sin infiltrado celular inflamatorio.

La apendicitis simple se define como la presencia de signos inflamatorios en la mucosa, pared y serosa apendicular. La apendicitis perforada se consideró cuando toda la pared del apéndice presentaba signos de necrosis o cuando el apéndice se encontraba macroscópicamente perforado^{23,33}.

Puntuación diagnóstica

El estudio de Samuel¹⁸, sobre la base del índice diagnóstico de 6 variables clínicas y 2 exámenes de laboratorio, propone una puntuación similar a la descrita previamente por Alvarado³¹, asigna 2 puntos al dolor localizado en la fosa ilíaca derecha producido por el movimiento del paciente y al dolor localizado en la fosa ilíaca derecha iniciado por la palpación, y 1 punto a las otras 6 variables. Sobre

la base de nuestros estudios previos^{20,23,32,33} modificamos esta puntuación eliminando la variable del recuento diferencial de neutrofilos y reemplazándola por los niveles de PCR, examen que asociado al recuento de leucocitos ha demostrado ser útil en la sospecha de apendicitis^{12-15,16,32-36}.

De acuerdo a estudios previos^{32,33}, establecimos, en la presente puntuación diagnóstica, como puntos de corte el recuento de leucocitos mayor a $12.500 \times \text{mm}^3$ (valor normal menor a $10.500 \times \text{mm}^3$) y la PCR mayor a $4,7 \text{ mg/dl}$ (valor normal $0-0,9 \text{ mg/dl}$). Samuel¹⁸ obtiene una sensibilidad de 1,0, especificidad 0,9, valor predictivo positivo (vpp) 0,9, valor predictivo negativo (vpn) 0,9 y surge que todo paciente con 6 o más puntos debe ser operado con la seguridad de encontrar una apendicitis en 97% de los casos. En el presente estudio y de acuerdo con nuestros estudios^{20,23}, el punto de corte para considerar cirugía en un paciente fue establecido en 7 puntos.

Estadística

Las variables continuas fueron analizadas con el test de Pearson y se expresan como promedio o mediana según el rango. Las variables categóricas se reportan como porcentaje y se analizaron con el test de Student. El análisis simple comparativo se realizó con el χ^2 o test de Fisher según el número de casos. Se calculó la sensibilidad, especificidad, cocientes positivos y negativos (*likelihood ratios*), vpp, vpn y exactitud diagnóstica de la puntuación para discriminar entre pacientes con y sin apendicitis y entre pacientes con apendicitis simple o perforada. Una $p < 0,05$ fue considerada estadísticamente significativa. La base de datos se analizó con el software spss versión 11.0 para windows (Chicago, IL, USA).

Resultados

Se evaluaron 121 pacientes, 73 varones, edad promedio 10,2 años, rango 5-14 años. Los pacientes operados mostraron una edad promedio significativamente menor que los pacientes no operados, en

ambos grupos la mayoría de los pacientes fueron varones. El tiempo de evolución del cuadro clínico fue mayor en los pacientes operados que en los no operados. La mayoría de los pacientes en ambos grupos consultaron por dolor abdominal, 16% de los pacientes no operados y 27% de los operados fueron derivados con el diagnóstico previo de apendicitis (tabla 1).

La tabla 2 describe las variables y los resultados de la puntuación en ambos grupos. En todas las varia-

bles fueron más frecuentes los pacientes operados, el promedio final de la puntuación fue mayor en los pacientes operados. Todos los pacientes no operados obtuvieron puntajes entre 0 y 6 puntos, por el contrario, todos los pacientes operados obtuvieron puntajes entre 7 y 10 puntos, la mayoría de los pacientes operados obtuvieron puntajes entre 9 y 10 puntos (figura 1).

En la tabla 3 se observan los síntomas presentados por todos los pacientes, es notable la presencia de

Tabla 1. Demografía, evolución y motivo de consulta

	Total n: 121 (100%)		No operados n: 50 (100%)		Operados n: 71 (100%)		P*
Edad (años)	10,2	(5-14)	11,2	(5-14)	9,9	(5-14)	0,035
5-9	45	(37)	11	(22)	34	(48)	0,031
10-14	76	(63)	39	(78)	37	(52)	0,022
Género							
Femenino	48	(40)	23	(46)	25	(35)	0,085
Masculino	73	(60)	27	(54)	46	(65)	0,080
Tiempo de evolución (h)	29	(2-165)	26	(2-124)	32	(7-165)	0,114
0 - 12	42	(35)	17	(34)	25	(35)	0,872
13 - 24	42	(35)	15	(30)	27	(38)	0,647
25 - 48	20	(16)	13	(26)	7	(10)	0,045
> 49	17	(14)	5	(10)	12	(17)	0,073
Motivo de consulta							
Dolor abdominal	92	(76)	42	(56)	50	(70)	0,035
Vómito	2	(2)	-		2	(3)	0,437
Interconsulta como apendicitis	27	(22)	8	(16)	19	(27)	0,043

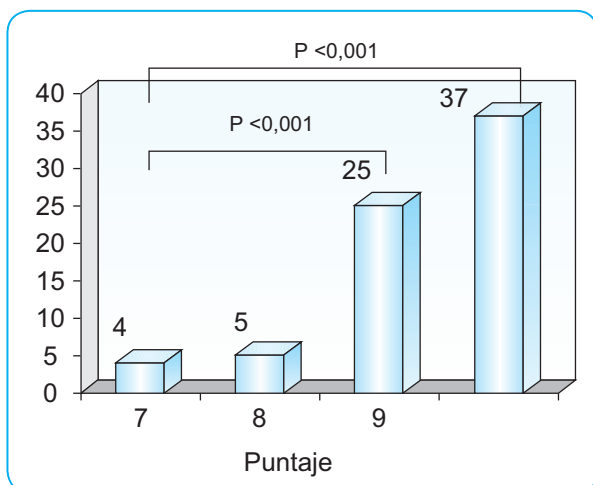
* El valor de p corresponde a la comparación entre pacientes operados y no operados, el método estadístico utilizado varía según el tipo de variable (continua o categórica)

Tabla 2. Variables de la puntuación

Variable	Puntos	No operados n: 50 (%)		Operados n: 71 (%)		P
Dolor al movimiento en FID	2	30	(60)	68	(96)	0,002
Dolor a la palpación en FID	2	30	(60)	71	(100)	0,001
Anorexia	1	25	(50)	64	(90)	< 0,001
Nausea / Vómito	1	29	(58)	57	(80)	0,014
Fiebre (Temperatura rectal)	1	24	(48)	65	(91,5)	0,001
Leucocitosis > 12500 x mm ³	1	8	(16)	67	(94)	< 0,001
PCR > 4,7 mg/dl	1	4	(8)	68	(96)	< 0,001
Promedio	10	3,9	(2-6)	9,3	(7-10)	< 0,001

FID: Fosa ilíaca derecha

Figura 1. Puntaje en 71 pacientes operados por apendicitis



síntomas atípicos en pacientes apendicectomizados. La tabla 3 describe la localización del dolor y el examen físico, la mayoría de los pacientes operados por apendicitis presentaron un examen físico compatible con el diagnóstico. El promedio del recuento de leucocitos y de la PCR en pacientes operados por apendicitis fue significativamente mayor que el promedio de los pacientes no operados (tabla 4). En la tabla 5 se aprecia la relación entre el diagnóstico clínico, quirúrgico y patológico, es notable la discordancia entre el diagnóstico clínico y el patológico en la apendicitis complicada. Los 3 pacientes apendicectomizados con apéndice normal según la histopatología, obtuvieron entre 8 y 9

Tabla 3. Síntomas

	No operados n: 50 (%)		Operados n: 71 (%)		P
Cuadro clínico clásico de apendicitis					
Dolor epigástrico o periumbilical	19	(38)	58	(82)	0,001
Anorexia	23	(46)	58	(82)	0,015
Migración del dolor a FID	3	(6)	55	(77,5)	< 0,001
Náusea / Vómito	46	(92)	51	(72)	0,043
Fiebre	16	(32)	45	(63)	0,047
Síntomas atípicos de apendicitis					
Diarrea	21	(42)	17	(24)	0,049
Cefalea	4	(8)	6	(8,5)	0,891
Mialgias	12	(24)	6	(8,5)	0,046
Meteorismo	2	(4)	4	(6)	0,912
Astenia /Adinamia	5	(10)	4	(6)	0,887
Faringitis	11	(22)	4	(6)	0,050
Dolor hipogástrico	1	(2)	2	(3)	0,991
Congestión nasal	14	(28)	2	(3)	0,053
Disuria	3	(6)	2	(3)	0,984
Localización del dolor					
Periumbilical	39	(78)	9	(13)	< 0,001
FID	34	(68)	61	(86)	0,004
Hipogastrio	19	(38)	19	(27)	0,032
Flanco derecho	13	(26)	12	(17)	0,064
Difuso	4	(8)	9	(13)	0,532
Epigastrio	2	(4)	-	-	0,837
Signos					
Blumberg	34	(68)	60	(84)	0,044
McBurney	16	(32)	49	(69)	0,041
Dolor al movimiento	21	(42)	53	(75)	0,036

Tabla 4. Recuento de leucocitos y PCR

	No operados n: 50 (%)		Operados n: 71 (%)		P
Recuento de leucocitos x mrrr					
< 10 000	41	(82)	2	(3)	< 0,001
10 001 -15 000	7	(14)	29	(41)	0,001
15 001 -20 000	2	(4)	34	(48)	< 0,001
> 20 001			6	(8,5)	0,066
Promedio	8 770	(4 600-16 000)	15 970	(7 100-29 000)	0,004
PCR (normal 0 - 0,9 mg/dl)					
0-1	37	(74)	5 (7)	13 (18)	< 0,001
1,1-5	7	(14)	14 (20)	18 (25)	0,553
5,1 -10	4	(8)	14 (20)	7 (10)	0,048
10,1 -20	2	(4)	19,7	(0,3-74,4)	0,036
20,1-50					< 0,001
> 50,1					< 0,001
Promedio	4,8	(0,1-27,3)			0,022

PCR: Proteína C Reactiva

Tabla 5. Diagnóstico en 71 pacientes operados por apendicitis

Diagnóstico clínico	n	(%)	Diagnóstico quirúrgico	n	(%)	Diagnóstico patológico	n	(%)
Negativo para apendicitis	-	-	Laparotomía en blanco	3	(4)	Apéndice normal	3	(4)
Apendicitis:	71	(100)	Apendicitis:	68	(96)	Apendicitis:	68	(96)
1. Apendicitis simple	63	(89)	1. Apendicitis simple	56	(79)	1. Apendicitis no perforada	47	(66)
2. Peritonitis apendicular	8	(11)	2. Peritonitis apendicular	12	(17)	2. Apendicitis perforada	21	(30)

Tabla 6. Tests diagnósticos de la puntuación en 121 pacientes con sospecha de apendicitis

	Sensibilidad	Especificidad	LR (+)	LR (-)	VPP	VPN	ED
Apendicitis simple	1,0	0,9	20,0	0,0	0,9	1,0	0,9
Apendicitis perforada	1,0	0,9	20,0	0,0	0,8	1,0	0,9
Grupo total	1,0	0,9	20,0	0,0	0,9	1,0	0,9

puntos. La estadía hospitalaria de toda la serie fue 1,3 días (1 a 7) y se produjeron 6 infecciones de herida operatoria por lo que la tasa de complicaciones fue 8,5%. En la tabla 6 se observan los resultados de la sensibilidad, especificidad, *likelihood ratios*, vpp, vpn y exactitud diagnóstica, la puntuación demostró una elevada sensibilidad y especificidad y una exactitud diagnóstica de 0,9 para el diagnóstico de apendicitis aguda.

Discusión

La apendicitis es infrecuente en menores de 5 años y se presenta en menos del 5% de los niños que consultan con este diagnóstico. El diagnóstico no siempre es fácil, lo que lleva al retraso en el tratamiento y desarrollo de complicaciones en 60% a 90% de los casos³⁶. En estos pacientes las dificultades que presenta el diagnóstico son multifactoriales: inhabilidad del niño para comunicarse apropiadamente, presentación

atípica y enfermedades asociadas como diarrea, infecciones respiratorias y otitis media las que son citadas frecuentemente³⁷. Por estas razones decidimos aplicar la puntuación diagnóstica en pacientes mayores de 5 años. Aún cuando la clínica y la experiencia del médico que examina al paciente constituyen la base del diagnóstico^{1-6,20-23,38-39}, la gran demanda y presión del público usuario en las unidades de emergencia muchas veces impide la adecuada anamnesis y un examen físico meticuloso lo cual lleva a errores de diagnóstico. La aplicación sistemática de una puntuación diagnóstica en las unidades de emergencia y otros servicios de atención primaria permite la evaluación estructurada del paciente, él médico debe enfocarse en la información clínica disponible e incorporarla en el análisis del paciente y de esta forma lograr la adecuada identificación de una posible apendicitis^{20,23}.

En nuestra unidad de emergencia, la aplicación de la puntuación diagnóstica por el médico pediatra permitió presentar el paciente al cirujano con el diagnóstico de probable apendicitis con una exactitud diagnóstica de 96%, la cual es comparable a los resultados de otros estudios, modalidades diagnósticas, técnicas radiológicas y laparoscopia implementadas con este fin^{1-12,17-24-29}. Las puntuaciones diagnósticas fueron desarrolladas inicialmente en pacientes adultos^{19,20,22,23-31}; posteriormente, se adaptaron y modificaron para ser aplicadas en la población infantil^{17,18,21}. Algunas de estas puntuaciones son extensas y poco prácticas^{17,21}, nosotros utilizamos la puntuación descrita por Samuel¹⁸, por su simplicidad, elevada sensibilidad y especificidad y la modificamos sobre la base de nuestros estudios^{20,23-32,33}. Utilizando prospectivamente esta puntuación nuestros resultados demuestran una elevada sensibilidad, especificidad y exactitud diagnóstica comparables y mejores a las obtenidas por otros investigadores^{17,18,21}. El uso exclusivo de estas puntuaciones para tomar decisiones puede potencialmente asociarse a un aumento de la morbilidad⁴⁰ y posible mortalidad, por lo que creemos que el uso apropiado

de puntuaciones diagnósticas como la del presente estudio puede estar incluido dentro de la evaluación clínica habitual de pacientes con sospecha de apendicitis, sin embargo, no debe reemplazar el juicio clínico o la experiencia del examinador.

Conclusiones

La puntuación diagnóstica de apendicitis en niños tiene una sensibilidad de 1,0, especificidad 0,9 y exactitud diagnóstica 0,9. Su aplicación y utilidad se encuentra en la evaluación estructurada de los pacientes con sospecha de apendicitis pero no debe reemplazar el juicio clínico del examinador.

Referencias

- 1.- Beltrán MA, Villar RM, Tapia TF, Cruces KS: Sintomatología atípica en 140 pacientes con apendicitis. *Rev Chil Cir* 2004; 56: 269-73.
- 2.- Beltrán MA, Tapia TF, Cruces KS, et al: Sintomatología atípica en pacientes con apendicitis: estudio prospectivo. *Rev Chil Cir* 2005; 57: 417-423.
- 3.- Surana R, O'donnell B, Puri P: Appendicitis diagnosed following active observation does not increase morbidity in children. *Pediatr Surg Int* 1995; 10: 76-8.
- 4.- Rothrock SG, Pagane J: Acute appendicitis in children: emergency department diagnosis and management. *Ann Emerg Med* 2000; 36: 39-51.
- 5.- Styruud J, Eriksson S, Segelman J, Granström L: Diagnostic accuracy in 2,351 patients undergoing appendectomy for suspected acute appendicitis: a retrospective study. *Dig Surg* 1999; 16: 39-44.
- 6.- Bachoo P, Mahomed AA, Minan GK, Youngson GG: Acute appendicitis: the continuing role for active observation. *Pediatr Surg Int* 2001; 17: 125-8.
- 7.- Klein MD, Rabbani AB, Rood KD, et al: Three quantitative approaches to the diagnosis of abdominal pain in children: practical applications of decision theory. *J Pediatr Surg* 2001; 36: 1375-80.
- 8.- Tepel J, Sommerfeld A, Klomp HJ, Kapischke M, Eggert A, Kremer B: Prospective evaluation of diagnostic modalities in suspected acute appendicitis. *Langenbeck's Arch Surg* 2004; 389: 219-24.

- 9.- Blab E, Kohlhuber U, Tillawi S, et al: Advancements in the diagnosis of acute appendicitis in children and adolescents. *Eur J Pediatr Surg* 2004; 14: 404-9.
10. Lanning DA, Thomas RL, Rood KD, Klein MD: Using quantitative methods to improve the diagnostic workup for abdominal pain in children. *J Pediatr Surg* 2005; 40: 949-54.
11. Van Den Broek WT, Van Der Ende ED, Bijnen AB, Breslau PJ, Gouma DJ: Which children could benefit from additional diagnostic tools in case of suspected appendicitis? *J Pediatr Surg* 2004; 39: 570-4.
12. Rodríguez-San Juan JC, Martín-Parra JL, Seco I, García-Castrillo L, Naranjo A: C-reactive protein and leucocyte count in the diagnosis of acute appendicitis in children. *Dis Colon Rectum* 1999; 42: 1325-9.
13. Andersson RE, Hugander A, Ravn H, et al: Repeated clinical and laboratory examination in patients with equivocal diagnosis of appendicitis. *World J Surg* 2000; 24: 479-85.
14. Dalal I, Somekh E, Bilker-Reich A, Boaz M, Gorenstein A, Serour F: Serum and peritoneal inflammatory mediators in children with suspected acute appendicitis. *Aren Surg* 2005; 140: 169-73.
15. Wu HP, Lin CY, Chang CF, Chang YJ, Huang CY: Predictive value of c-reactive protein at different cutoff levels in acute appendicitis. *Am J Emerg Med* 2005; 23: 449-53.
16. Escalona AP, Bellolio FR, Dagnino BU, Pérez GB, Viviani PG, Lazo DP, et al: Utilidad de la proteína reactiva y recuento de leucocitos en sospecha de apendicitis aguda. *Rev Chil Cir* 2006; 58: 122-6.
17. Dado G, Anania G, Baccarani U, et al: Application of a clinical score for the diagnosis of acute appendicitis in childhood: a retrospective analysis of 197 patients. *J Pediatr Surg* 2000; 35: 1320-2.
18. Samuel M: Pediatric appendicitis score. *J Pediatr Surg* 2002; 37: 877-81.
19. Sitter H, Hoffmann S, Hassan I, Zielke A: Diagnostic score in appendicitis: validation of a diagnostic score (eskelinen score) in patients in whom acute appendicitis is suspected. *Langenbeck's Arch Surg* 2004; 389: 213-8.
20. Beltrán MA, Villar RM, Tapia TF: Score diagnóstico de apendicitis: estudio prospectivo, doble ciego, no aleatorio. *Rev Chil Cir* 2004; 56: 550-7.
21. Üntula H, Pesonen E, Kokki H, Vanamo K, Eskelinen M: A diagnostic score for children with suspected appendicitis. *Langenbeck's Arch Surg* 2005; 390: 164-70.
22. Tzanakis NE, Efstathiou SP, Danulidis K, et al: A new approach to accurate diagnosis of acute appendicitis. *World J Surg* 2005; 29: 1151-6.
23. Beltrán MA, Villar RM, Cruces KS: Puntuación diagnóstica para apendicitis: estudio de su aplicación por profesionales de salud no-médicos. *Rev Méd Chile* 2006; 134: 39-47.
24. Franke C, Böhner H, Yang Q, Ohmann C, Röher HD and the acute abdominal pain study group: Ultrasonography for diagnosis of acute appendicitis: results of a prospective multicenter trial. *World J Surg* 1999; 23: 141-6.
25. Chen S C, Wang H P, Hsu H Y, Huang P M, Lin F Y: Accuracy of sonography in the diagnosis of acute appendicitis. *Am J Emerg Med* 2000; 18: 449-52.
26. Zielke A, Sitter H, Rampp T, Bohrer T, Rothmund M: Clinical Decision-making, ultrasonography, and scores for evaluation of suspected acute appendicitis. *World J Surg* 2001; 25: 578-84.
27. Emil S, Mikhail P, Laberge JM, et al: Clinical versus sonographic evaluation of acute appendicitis in children: a comparison of patient characteristics and outcomes. *J Pediatr Surg* 2001; 36: 780-3.
28. Wilson EB, Colé C, Nipper ML, Cooney DR, Smith RW: Computed tomography and ultrasonography in the diagnosis of appendicitis. *Arch Surg* 2001; 136: 670-5.
29. Patrick DA, Janik JE, Janik JS, Bensard DD, Karrer FM: Increased CT scan utilization does not improve the diagnostic accuracy of appendicitis in children. *J Pediatr Surg* 2003; 38: 659-62.
30. Bijnen CL, Van Der Broek WT, Bijnen AB, De Ruiter P, Gouma DJ: Implications of removing a normal appendix. *Dig Surg* 2003; 20: 215-21.
31. Alvarado A: A practical score for the early diagnosis of acute appendicitis. *Ann Emerg Med* 1986; 15: 557-64.
32. Beltrán MA, Almonacid J, Vicencio A, Gutiérrez J, Danilova T, Cruces KS: Rol del recuento de leucocitos y de la proteína c reactiva en niños con apendicitis. *Rev Chil Cir* 2007; 59:38-45.
33. Beltrán MA, Almonacid J, Vicencio A, Gutiérrez J, Cruces KS, Cumsille MA: Predictive value of white blood cell count and c-reactive protein in children with appendicitis. *J Pediatr Surg* 2007; 42: 1208-14.
34. Albu E, Miller BM, Choi Y, Lakhnani S, Murthy RN, Gerst PH: Diagnostic value of c-reactive protein in acute appendicitis. *Dis Colon Rectum* 1994; 37: 49-51.

35. Gurleyik E, Gurleyik G, Unalmiser S: Accuracy of serum c-reactive protein measurements in diagnosis of acute appendicitis compared with surgeon's clinical Impression. *Dis Colon Rectum* 1995; 38: 1270-4.
36. Grónroos JM, Grónroos P: Leucocyte count and creactive protein in the diagnosis of acute appendicitis. *Br J Surg* 1999; 86: 501-4.
37. Surana R, Quínn F, Puri P: Appendicitis in preschool children. *Pediatr Surg Int* 1995; 10: 68-70.
38. Kórner H, Sóndenaa K, Sóreide J A, Nysted A, Vatten L: The history is important in patients with suspected appendicitis. *Dig Surg* 2000; 17: 364-9.
39. Bergeron E: Clinical judgment remains of great valué in the diagnosis of acute appendicitis. *Can J Surg* 2006; 49: 96-100.
40. Sooriakumaran P, Lovell D, Brown R: A comparison of clinical judgment vs the modified Alvarado score in acute appendicitis. *Int J Surg* 2005; 3: 49-52.