

Dra. María Eugenia Díaz Sánchez\*  
 Dr. Javier Onofre Castillo\*  
 Dr. Ramón Javier Treviño Frutos\*\*

## Eficacia de la tomografía computada en el estudio de apendicitis aguda; correlación anatomopatológica

### RESUMEN

**Objetivo.** El dolor abdominal agudo por posible apendicitis aguda (AP) es una de las principales causas de atención en los servicios de urgencias. El diagnóstico temprano y oportuno de la apendicitis aguda disminuye notoriamente la morbimortalidad en este tipo de pacientes. La tomografía computada (TC) es un estudio de imagen muy sensible y específico para diagnosticar dicha afección (94-98%).<sup>1</sup> Nuestro objetivo fue determinar la eficacia de la TC como estudio de elección en el diagnóstico de la AP contrastando sus resultados con los hallazgos anatomopatológicos y quirúrgicos.

**Material y métodos.** Se estudiaron los pacientes que ingresaron por dolor abdominal al servicio de Urgencias del Hospital Christus Muguerza (Monterrey, Nuevo León) en los que se sospechaba apendicitis

aguda y se solicitó una TC para complementar el diagnóstico. En todos ellos se identificaron los datos tomográficos de posible AP, directos e indirectos, tanto en estudios simples como contrastados. En los casos en los que el resultado fue positivo se contrastó la información con los hallazgos quirúrgicos y patológicos (referencia estándar). En todos los casos se vaciaron los resultados en una tabla de 2 x 2 para calcular la sensibilidad, la especificidad y los valores predictivos positivo y negativo.

**Resultados.** Se estudiaron 105 pacientes de los cuales 104 fueron intervenidos quirúrgicamente. De los pacientes analizados 90% tuvo un diagnóstico, por TC, de apendicitis aguda y en ese mismo 90% la apendicitis fue confirmada por anatomía patológica; sólo en dos pacientes, en los que la TC fue positiva para apendicitis, el resultado final de patología fue negativo.

Según la tabla de 2 x 2 se calculó, para el diagnóstico tomográfico de la apendicitis aguda en nuestro hospital, una sensibilidad de 99% y una especificidad de 97%; los valores predictivos positivo y negativo fueron 91 y 66%, respectivamente.

**Conclusión.** La TC en nuestro hospital comprobó (en concordancia con lo reportado en la literatura) alta sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de la AP, así como para identificar complicaciones de la misma y facilitar el pronto manejo de los pacientes disminuyendo la morbimortalidad.

**Palabras clave.** Apendicitis aguda, FOV, medios de contraste, TVC 64, reconstrucciones multiplanares, contraste TR, contraste IV, apendicolito.

*Continúa en la pág. 195*

\*Servicio de Radiología e Imagen y del \*\*Servicio de Investigación Médica del Hospital Christus Muguerza Alta Especialidad. Hidalgo 2525 Colonia Obispado. Monterrey N.L.  
 Copias (copies): Dra. María Eugenia Díaz Sánchez. E-mail: marud4@hotmail.com

### Introducción

La apendicitis aguda es de los principales diagnósticos diferenciales en pacientes que ingresan por cuadro de dolor abdominal. Dichos pacientes pueden presentar una gran variedad de signos y síntomas que pueden

no ser los característicos de la apendicitis, es por eso que se recurre a estudio de imagen como auxiliar en el diagnóstico.<sup>2</sup>

El evento patogénico primario es la obstrucción intraluminal que puede ser por fecalito (apendicolito), hiperplasia linfoide, cuerpo extraño, parásitos o procesos neoforativos. En tomografía, la apendicitis aguda puede producir engrosamiento inflamatorio del ileon distal. El apéndice normal tiene un grosor de 3 mm o

## ABSTRACT

**Purpose.** Acute abdominal pain due to possible acute appendicitis (AP) is one of the leading causes of care in emergency wards. Early and opportune diagnosis of acute appendicitis substantially lowers morbimortality in this kind of patients. Computed tomography (CT) is a highly sensitive and specific image study to diagnose this condition (94-98%).<sup>1</sup> Our purpose was to determine the efficacy of CT as the study of choice in diagnosing AP contrasting its results with anatomopathological and surgical findings.

**Material and methods.** Patients who were admitted to the Hospital Christus Muguerza

(Monterrey, Nuevo Leon) emergency ward with suspected acute appendicitis and for whom a CT was ordered to complement the diagnosis were studied. In all of them tomographic data of possible AP, direct and indirect, were identified, in both simple and contrasted studies. In cases where the result was positive, the information was contrasted with surgical and pathological findings (standard reference). In all cases the results were recorded in a 2 × 2 table to calculate sensitivity, specificity, and positive and negative predictive values.

**Results.** One hundred and five patients were studied, of whom 104 underwent surgery. Of the patients analyzed, 90% had a diagnosis, by CT, of acute appendicitis, and in that same 90% appendicitis was confirmed by pathological anatomy; in only

two patients in whom the CT was positive for appendicitis was the final pathology result negative. According to the 2 × 2 table, a sensitivity of 99% and specificity of 97% were calculated for tomographic diagnosis of acute appendicitis at our hospital; the positive and negative predictive values were 91 and 66%, respectively.

**Conclusion.** CT at our hospital proved (in concordance with findings reported in the literature) high sensitivity and specificity for diagnosis of AP, and to identify related complications and facilitate prompt management of patients, lowering morbimortality.

**Keywords.** Acute appendicitis, FOV, contrast mediums, TVC 64, multiplanar reconstructions, TR contrast, IV contrast, appendicolith.

menos y un diámetro de 6 mm. La luz de la apéndice normal parece vacía o puede contener trazos de gas o contraste.<sup>2</sup>

La apendicitis aguda es, en nuestro hospital, una de las principales indicaciones quirúrgicas por dolor abdominal, es por eso la importancia de determinar la sensibilidad y especificidad de la TC en nuestro hospital y en nuestro departamento. El diagnóstico errado de apendicitis aumenta la morbimortalidad del paciente al ser sometido a procedimientos quirúrgicos innecesarios en 8 a 30% de los casos.<sup>4</sup> Aproximadamente 20 a 33% de los pacientes con probable diagnóstico de apendicitis aguda presentan síntomas atípicos como recuentos leucocitarios normales, afebriles y exploración física dudosa. Además, la automedicación en estos pacientes representa un reto para el médico examinador.

Existen actualmente gran diversidad de modalidades diagnósticas para el estudio de la apendicitis aguda, entre las cuales se encuentra el ultrasonido enfocado a la región apendicular.<sup>3</sup> Este a su vez presenta limitaciones técnicas bien conocidas como son el gas intestinal en abundante cantidad, la cantidad de pániculo adiposo y ser un estudio operador-dependiente. Según la literatura se han identificado una sensibilidad

y una especificidad de 92 y 96%, respectivamente. El uso de radiografías simples de abdomen cada vez se vuelve un estudio menos popular debido a los datos poco específicos que estas arrojan.<sup>4</sup>

## Material y métodos

**Población de estudio.** Se estudiaron a los pacientes que ingresaron por cuadro de dolor abdominal en el departamento de Urgencias de nuestro hospital. Se calculó un tamaño muestral de 96 pacientes; IC 95% y sensibilidad de 96% según bibliografía.<sup>5</sup> Se incluyeron en nuestro estudio 105 pacientes. Se catalogaron según el rango de edades abarcando grupos desde 0 años hasta 70 o más. En todos los pacientes el diagnóstico presuntivo fue de apendicitis aguda y fue solicitada una tomografía como complemento en su estudio (Cuadro I). Se excluyeron en nuestro estudio aquellos pacientes sin solicitud de tomografía, pacientes embarazadas, con apendicectomía y pacientes en los que se solicitó otro tipo de estudio (ultrasonido) para corroborar el diagnóstico.

La fecha de captura de estos pacientes abarcó el periodo de marzo a septiembre de 2009. Se obtuvieron los datos en los expedientes revisando las notas de ingreso

**Cuadro I.** Criterios diagnósticos para apendicitis aguda en tomografía computada<sup>4</sup>

Engrosamientos inflamatorios del íleon distal  
Apéndice con un grosor > 3 mm  
Diámetro transversal > 6 mm  
Ausencia de luz intraluminal  
Apendicolito  
Alteración de la grasa periapendicular  
Edema periapendicular

en urgencias, identificando el tiempo de evolución de los síntomas como agudo (menor de 24 horas) y crónico (mayor de 24 horas),<sup>4</sup> así como la localización del mismo para, de esta manera, no excluir a las apéndices que tenían localización ectópica (fosa ilíaca izquierda, cuadrantes superiores derecho e izquierdo, epigastrio).<sup>6</sup>

**Técnica.** En nuestro hospital se utilizó aparato de tomografía computada volumétrica TVC64, marca General Electric, con procesador computado de alta resolución así como cortes de 5 mm de espesor, y un campo de visión (FOV) o colimación desde cúpulas diafragmáticas hasta sínfisis pubiana. Se realizaron reconstrucciones a 1.25 mm en cortes axiales, sagitales y coronales así como búsqueda intencionada de la apéndice cecal. En los estudios contrastados se utilizó Optiray 320, jeringa prellenada IV de 125 ml con ioversol a 68%, 320 mg/ml; Conray 50 ml IV con iodotalamato de meglumina 0.6 g y yodo 282 mg/ml; Optiray 320 de 50 ml. En caso de contraste por vía oral se administró entre 1.5 y 2 horas antes de el estudio.<sup>7</sup> El medio de contraste transrectal se utilizó en el caso de que el contraste oral no llegara hasta la válvula ileocecal o al íleo terminal.

Los estudios fueron interpretados por un médico radiólogo acreditado por el Consejo Mexicano de Radiología e Imagenología.<sup>4</sup> Se identificó, además, el hallazgo en TC más prevalente en todos los estudios y los análisis se catalogaron según el contraste utilizado: estudio simple, con contraste intravenoso (IV) y con contraste oral y transrectal.

De acuerdo con los parámetros descritos en el cuadro I se identificó el criterio más recurrente y se correlacionaron las complicaciones observadas mediante tomografía computada con las notas quirúrgicas y de anatomía patológica.

A los pacientes en los que la tomografía computada resultó positiva para apendicitis aguda y que fueron sometidos a cirugía se les revisaron las notas y el resultado de patología y se estudió el cuadro apendicular agudo según la clasificación mencionada en el cuadro II.

**Ética.** Se solicitó el consentimiento informado, en los casos en que se utilizó contraste (oral, IV o TR), en

**Cuadro II.** Criterios de anatomía patológica para apendicitis<sup>5,11</sup>

Grado 0: sin apendicitis  
Grado 1a: apéndice edematosa e ingurgitada  
Grado 1b: apéndice abscedada o flemosa, presenta membranas de fibrina y líquido seropurulento alrededor del apéndice  
Grado 1c: apéndice necrosada sin perforación  
Grado 2: apéndice perforada con absceso localizado  
Grado 3: apéndice complicada con peritonitis regional

donde los pacientes manifestaron conocer los posibles riesgos y complicaciones que esto conlleva y manifestaron estar de acuerdo con su uso.<sup>8</sup>

**Análisis estadístico.** El diseño del estudio fue de Prueba Diagnóstica. Se analizaron los datos obtenidos utilizando tablas de 2 x 2 para cálculo de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo, así como razones de verosimilitud con IC 95%. Se compararon los hallazgos encontrados en la TC con los de anatomía patológica. (Cuadro III). Se vaciaron los hallazgos encontrados en una hoja de cálculo utilizando Excel<sup>®</sup> 2007 y, con base en ellos se calcularon porcentajes y se expusieron los datos en forma de gráficos.

**Cuadro III.** Estadísticos

Sensibilidad	0.916	0.978	0.996	99%
Especificidad	0.092	0.5	0.908	90%
Valor predictivo positivo	0.916		0.996	99%
Valor predictivo negativo	0.92		0.908	90%
Cociente de probabilidad +			5.215	
Cociente de probabilidad -			0.234	

**Resultados**

Se incluyeron 105 pacientes: 60% del sexo masculino y 40% del femenino. La distribución por edades se indica en la figura 1. En la mayoría de los pacientes analizados la forma de presentación del padecimiento fue progresiva (54%) y súbita en 46% de los casos.

La localización del dolor fue en fosa ilíaca derecha (82%), seguida por el mesogastrio y epigastrio: 8 y 7%, respectivamente. El síntoma que más se presentó fue la fiebre (49%) seguido por el vómito (34%), la diarrea (9%) y la hipotensión (6%).

Con base en la modalidad seleccionada como estudio de gabinete, y particularmente en el caso de la tomografía computada, se identificó el porcentaje de estudios solicitados de manera simple, con contrastes intravenoso, oral y transrectal. Los resultados se exponen en la figura 2.

De acuerdo con los criterios (para tomografía computada) antes descritos como positivos para apendicitis,

se identificaron 90 casos positivos para apendicitis y 15 casos con diagnóstico negativo; de estos últimos 13 tuvieron un diagnóstico de "normal" y 2 diagnóstico de adenitis mesentérica.

Una vez establecido el diagnóstico 104 pacientes fueron intervenidos quirúrgicamente y 1 paciente fue dado de alta, sin complicaciones aparentes dado que no hubo registro de internamientos o visitas subsecuentes al departamento de urgencias. Después del diámetro transversal mayor de 6 mm los hallazgos más frecuentes en las tomografías fueron los cambios en la grasa local 31%, (figura 1) seguidos de la ausencia de gas intraluminal (26%), del edema de la pared apendicular mayor a 3 mm (13%, figuras 2 y 3), de adenopatía (12%), líquido libre periapendicular (9%), apendicolito identificado (7%) y perforación apendicular, visible en sólo (2%) de los casos. (Figura 3).

De acuerdo con lo establecido en los reportes de anatomía patológica y en las notas quirúrgicas se clasificaron las apendicitis agudas. (Figuras 4 y 5).

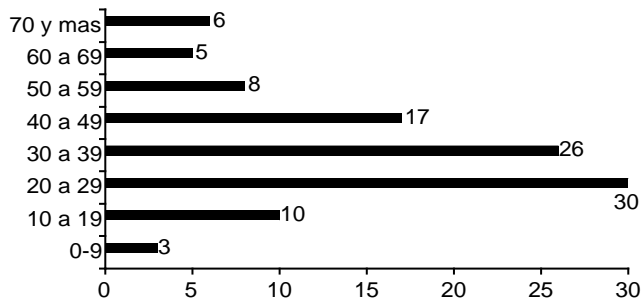


Figura 1. Distribución por edades.

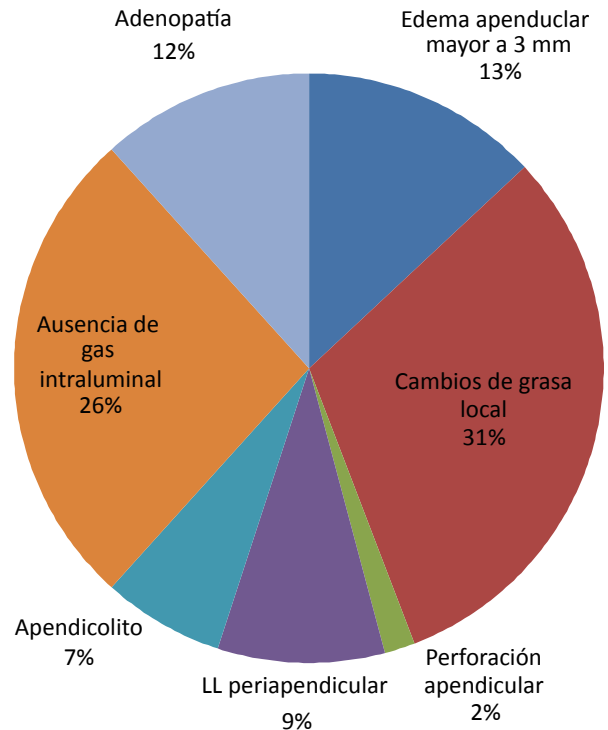


Figura 3. Hallazgos encontrados en tomografía computada en relación con apendicitis aguda.

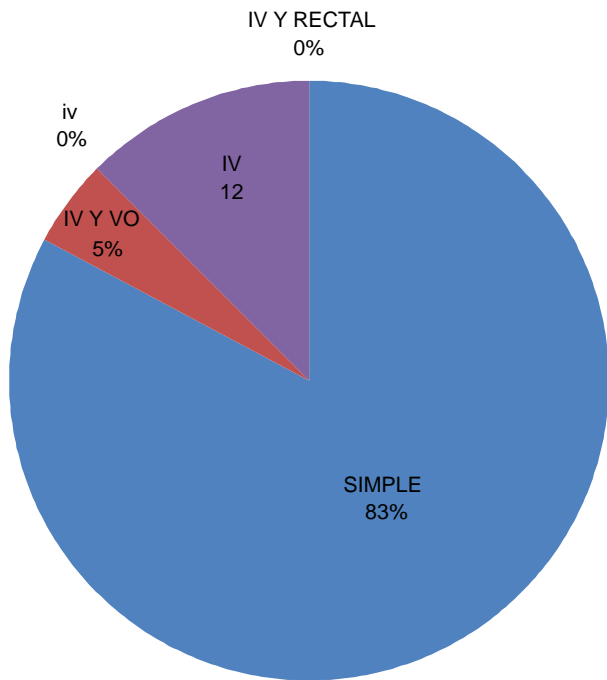


Figura 2. Tipos de contraste en tomografía.

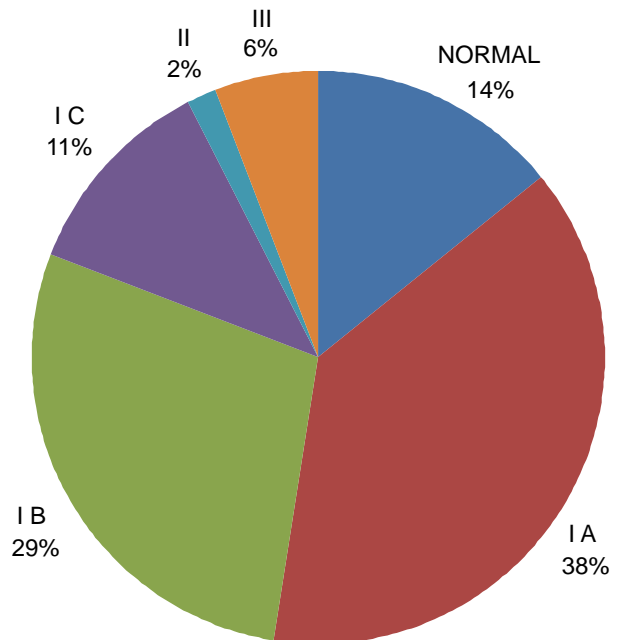
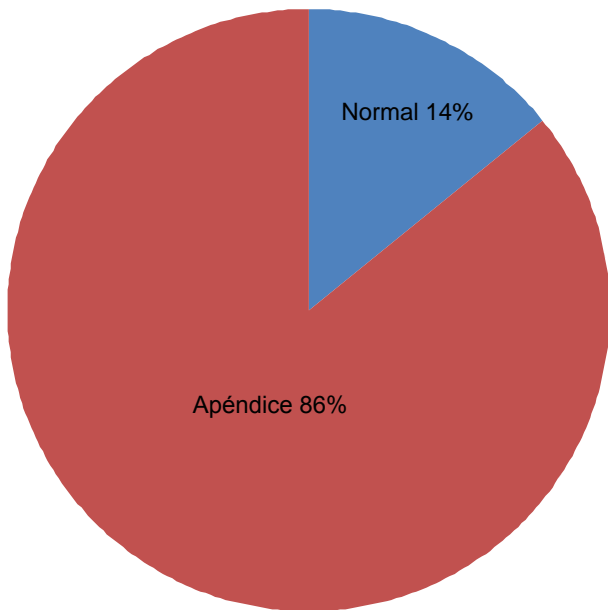
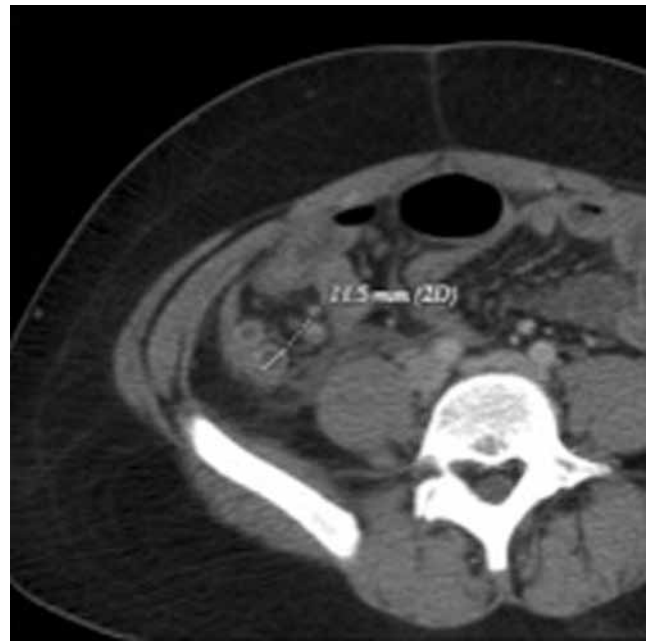


Figura 4. Clasificación anatomopatológica.



**Figura 5.** Resultados de anatomía patológica.



**Imagen 1.** Niño de 13 años de edad con dolor abdominal y cuadro sugestivo de apendicitis aguda. Corte axial de tomografía a nivel de fosa ilíaca derecha en la que se identifica una imagen tubular con un diámetro mayor de 11.5 mm acompañado de alteración en planos grasos adyacentes y el realce del medio de contraste IV en fase venosa tardía característico del edema de la pared apendicular.

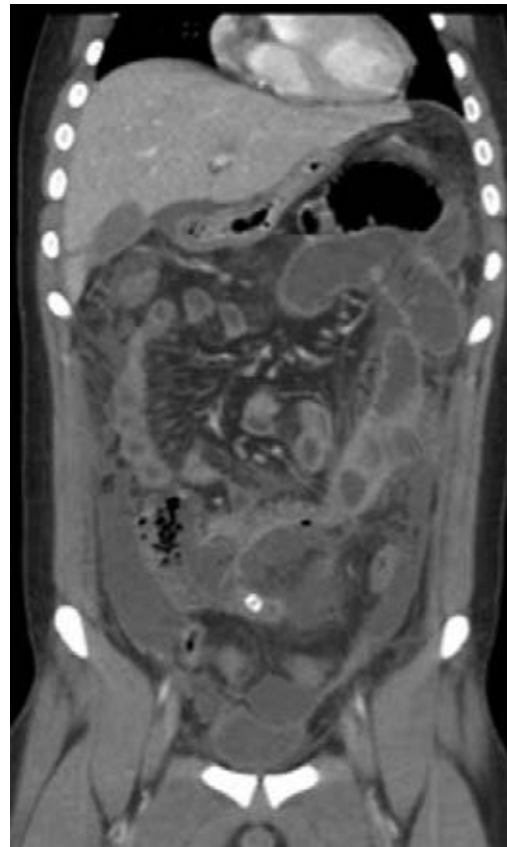
### **Discusión**

Encontramos que la sensibilidad y la especificidad de la tomografía computada, para el diagnóstico de la apendicitis aguda en nuestro centro hospitalario (99 y 97%, respectivamente; IC 95%), concuerdan con las reportadas en la bibliografía (94 y 98%, respectivamente).<sup>7</sup> El valor predictivo positivo calculado fue de 91% (IC 95% 0.97-0.99) y el valor predictivo negativo 69% (IC95% 1.00-0.99). El cociente de probabilidad positivo fue 1.940 (7.00-25.25). El uso de reconstrucción en multiplanares ayuda al médico radiólogo en la búsqueda y localización del apéndice cecal así como a identificar los cambios inflamatorios característicos. (Imagen 1).

En nuestro medio predomina la modalidad simple de la tomografía; sin embargo, es importante recalcar la importancia de utilizar medios de contraste, tanto intravenosos como orales, para corroborar<sup>9</sup> los hallazgos ya descritos como positivos para apendicitis aguda. (Imágenes 2 y 3)

### **Conclusiones**

La tomografía computada es una herramienta diagnóstica útil en el estudio de pacientes con sospecha de apendicitis aguda.<sup>4</sup> La sensibilidad diagnóstica reportada en la bibliografía fue muy cercana a obtenida en nuestro trabajo. Apoyados con las reconstrucciones multiplanares es más fácil identificar la localización del apéndice cecal así como la identificación de los criterios para clasificar la apendicitis aguda. En la mayoría de



**Imagen 2.** Mismo paciente. Reconstrucción en sagital donde es visible el apéndice cecal inflamado más alteración de planos grasos.



**Imagen 3.** Masculino 52 años. Reconstrucción en coronal. Se identifica apendicolito hacia apéndice cecal más cambios inflamatorios.

los casos se correlacionaron los hallazgos encontrados en la tomografía con los reportados en las notas quirúrgicas y en los reportes de anatomía patológica. Se identificaron oportunamente las posibles complicaciones y se disminuyó la morbimortalidad en nuestros pacientes hospitalizados. (Cuadro IV)

**Cuadro IV.** Diagnósticos encontrados en reportes de patología negativos para apendicitis

Adenitis mesentérica
Hiperplasia folicular
Divertículo de Meckel
Mucocele
Neoplasia
Normal

## Referencias

- Lane JM, Liu DM, Huynh MD, Jeffrey B. MD, Mindelzun RE MD, Katz DS MD. Suspected Acute apendicitis: Nonenhanced CT in 300 consecutive patient. *Radiology* 1999;213:341-346.
- Bindaum BA MD, Wilson SR MD. Apendicitis at the millennium. *Radiology* 2000;215:337-348.
- Jacob JE MD, Bindaum BA MD, Macari M MD, Meglboww MD, Israel G. MD, Maki D. MD, Angular AM, Laglotz CP, PhD. Acute apendicitis comparison of helical CT diagnosis: focused technique with contrast material vs. Nonfocused technique with oral and IV contrast material. *Radiology* 2001;220:683-690.
- Urban BA MD, Fisherman EK MD. Acute apendicitis; comparison of helical ct diagnosis focused technique with oral contrast material vs nonfocused technique with oral and v contrast material. PMID 11526267. *Radiographics* 2000;20:725-749.
- Wijetunga R, MBSS, Tan BS MBSS, Rouse JC, MBChB, Bigg-Whitter GW. Diagnostic accuracy of focused appendiceal CT in clinically equivocal cases of acute apendicitis. *Radiology* 2001;221:747-753.
- Horrow MM, MD, White DS, Horrow JC, MD. Diferentiation of perforated from nonperforated apendicitis at ct. *Radiology* 2003;227:46-51.
- Fefferman MD, MD, Roche KJ MD, Pinkney LP, Md, Ambrosino MM, MD, Cenieser NB, MD. Suspecte apendicitis in children: focused ct technique for evaluation. *AJR* 2001;114:456-489.
- Merino RL, Neilu C. Apendicitis aguda, nuevos metodos diagnósticos a la luz de la evidencia Gastrología latinoamericana 2004;15:106-108.
- Asociación Argentina de Alergología e Inmunología Clínica y Sociedad Argentina de Radiología. Reacciones adversas a medios de contraste radiológicos; criterios y condiciones. 2002, 254-376.