



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**UMAE HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA"
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"**

TITULO

***HALLAZGOS FRECUENTES EN ESTUDIOS DE TOMOGRAFIA Y
ULTRASONIDO EN EL DIAGNOSTICO PRESUNTIVO DE APENDICITIS
AGUDA EN PACIENTES PEDIATRICOS DE LA UMAE HOSPITAL
GENERAL G.G.G. "CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA"***

**TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TITULO DE LA
ESPECIALIDAD DE IMAGENOLOGIA DIAGNOSTICA Y
TERAPEUTICA.**

PRESENTA:

Dra. Graciela Parrado Rodríguez

TUTOR PRINCIPAL:

Dr. Bernardo Ramírez García

CIUDAD DE MEXICO, 2017. GENERACIÓN 2014-2018.





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AUTORIZADA POR:

DRA. MARIA TERESA RAMOS CERVANTES.

DIRECTORA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD
U. M. A. E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DR. JORGE RAMÍREZ PÉREZ

TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN
U. M. A. E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DR. BERNARDO RAMIREZ GARCIA.

ASESOR DE TESIS
MÉDICO RADIÓLOGO ADSCRITO AL SERVICIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN
U. M. A. E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DRA. GRACIELA PARRADO RODRIGUEZ

TESISTA
MEDICO RESIDENTE DE CUARTO AÑO DE IMAGENOLOGIA DIAGNOSTICA Y
TERAPEUTICA.
U. M. A. E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.

AGRADECIMIENTO:

Primeramente A Dios, por darme luz siempre en mi camino. Y acompañarme en todo lo que hago.

A mis padres, porque de no ser por su apoyo incondicional, yo no hubiese podido realizar la especialidad.

A mis esposo, por su apoyo y amor que me ha dado, y a mi hermosa hija, que siempre fue el motor de este gran proyecto.

A mis hermanas, gracias, por su apoyo y gran amor.

A mis maestros del curso universitario y todos los médicos que se dedicaron a la enseñanza en las rotaciones de mi sede.

A mi maestro, asesor y amigo, Dr. Bernardo Ramírez que me apoyo durante los 4 años de residencia, con sus palabras de fuerza y aliento. Y sobre todo por el impulso que siempre me brindo, sobre todo en la realización de este trabajo, gracias...

CONTENIDO

I.	TÍTULO	1
II.	RESUMEN.....	3
III.	MARCO TEÓRICO	7
IV.	JUSTIFICACION.....	44
V.	OBJETIVOS	45
VI.	HIPÓTESIS.....	46
VII.	DISEÑO METODOLÓGICO	46
VIII.	IDENTIFICACION DE VARIABLES	47
IX.	FACTIBILIDAD.....	53
X.	ASPECTOS ETICOS	53
XI.	RECURSOS HUMANOS	53
XII.	RESULTADOS	55
XIII.	DISCUSION	60
XIV.	CONCLUSION.....	61
XV.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	62
XVI.	ANEXOS	63
XVII.	BIBLIOGRAFIA	66

TÍTULO

HALLAZGOS FRECUENTES EN ESTUDIOS DE TOMOGRAFIA Y ULTRASONIDO EN EL DIAGNOSTICO PRESUNTIVO DE APENDICTIS AGUDA EN PACIENTES PEDIATRICOS DE LA UMAE HOSPITAL GENERAL G.G.G. "CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA"

DEPARTAMENTO DE RADIOLOGIA E IMAGEN

UMAE HOSPITAL GENERAL G.G.G, "CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA"

INVESTIGADOR PRINCIPAL:

Dr. Bernardo Ramírez García.

Médico adscrito al servicio de Radiología e Imagen

Hospital General CMN "Dr. Gaudencio González Garza La Raza", IMSS.

Matrícula 99364466.

Email: ramgar619@hotmail.com

Tel: 5557295400 ext. 23416

TESISTA:

Dra. Graciela Parrado Rodríguez

Médico residente de cuarto año.

Hospital General CMN "Dr. Gaudencio Garza La Raza", IMSS,

Distrito Federal, Calzada Vallejo y Jacarandas S/N 02990,

Tel. 57245900, 23414

Matrícula 98367581.

Email: chepis_110@hotmail.com

2.- RESUMEN

TITULO

HALLAZGOS FRECUENTES EN ESTUDIOS DE TOMOGRAFIA Y ULTRASONIDO EN EL DIAGNOSTICO PRESUNTIVO DE APENDICITIS AGUDA EN PACIENTES PEDIATRICOS DE LA UMAE HOSPITAL GENERAL G.G.G. "CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA".

DR. BERNARDO RAMIREZ GARCIA.

DRA. GRACIELA PARRADO RODRIGUEZ.

ANTECEDENTES.

La apendicitis aguda es la causa de dolor en 2,3% de los niños valorados tanto en consulta externa como en urgencias y una tercera parte del total de niños admitidos al hospital por dolor abdominal agudo. Afecta a 4 de cada 1000 niños / año, aunque su frecuencia de presentación aumenta a partir de la edad escolar se han reportado casos en lactantes y neonatos, con un pico de incidencia entre los 9 y los 12 años. Se ha documentado que al momento de la consulta 35-45% ya están perforados, tasa que aumenta al 70% en menores de 4 años e incluso de 90% a 100% en lactantes.

El diagnóstico es generalmente establecido por la historia clínica y la exploración física (75-90% de exactitud en cirujanos), sin embargo el diagnóstico es respaldado por estudios paraclínicos de laboratorio e imagen.

El diagnóstico incorrecto o tardío aumenta el riesgo de complicaciones como infección de herida quirúrgica (8 a 15%), perforación (5-40%), abscesos (2-6%), sepsis y muerte (0.5-5%).

El ultrasonido es el segundo método de imagen utilizado para la evaluación de pacientes con sospecha de apendicitis aguda. Su sensibilidad y especificidad variarían de un 70-97% y de un 85-95% respectivamente; la tomografía computada de abdomen puede tener una sensibilidad y especificidad cercano al 100%; lo que permite mayor certeza diagnóstica en casos complicados o modificados.

OBJETIVO.

Conocer los hallazgos más comunes y que con mayor frecuencia se presentan en el diagnóstico de apendicitis aguda, reportados por ultrasonido y tomografía en pacientes pediátricos en la UMAE HOSPITAL GENERAL G.G.G. "CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA"

MATERIAL Y METODOS.

Se revisaron las bases de almacenamiento de imágenes y reportes radiológicos en los sistemas Synapse y WebDiagRX, los estudios de ultrasonido y tomografía en pacientes pediátricos con diagnóstico de apendicitis aguda, revisando y capturando los hallazgos radiológicos que con mayor frecuencia se presentaron correlacionándolo con el obtenido en el reporte histopatológico; en el periodo comprendido de 01 de Marzo del 2015 al 31 de Agosto 2017.

DISEÑO DEL ESTUDIO: Por la presencia de una maniobra de intervención: Observacional, Por la asociación: Descriptivo, Por su direccionalidad: Transversal, Por su temporalidad: Retrospectivo.

RECURSOS E INFRAESTRUCTURA:

Para la realización del estudio existirá el material, los sistemas electrónicos de almacenamiento de imágenes, contamos con un equipo de Tomografía Phillips de 64 detectores marca Brillance, tres equipos de ultrasonido, dos marca Toshiba XarioXG, con transductor lineal y convexo múltifrecuencia, y un Siemens Acusonx300, con transductores lineales, convexos y sectoriales; contamos con médicos radiólogos con la capacitación específica y experiencia reconocida por lo que es factible su realización.

RESULTADOS:

Se realizaron un total de 29 estudios; en los casos que existía duda diagnóstica se complementó con tomografía computada de abdomen en fase simple. Observando lo siguiente:

La presentación por sexo predominó en el femenino con un total de 18 pacientes (62.1%) mientras que masculinos fueron 11 (37.9%), comparado con la literatura es un poco contradictorio ya que se menciona ser más frecuente en los hombres.

La edad mínima de presentación fue de 1 año y máxima de 17 años con una media de 7.28 y mediana de 6, DS de 4.02, comportándose como curva de libre distribución, comparándolo con la literatura donde la edad de presentación más frecuente es de los 4 a los 7 años.

Los hallazgos que se encontraron con mayor frecuencia por ultrasonido fue la presencia de líquido libre en cavidad abdominal con un 34.5%, seguido de líquido libre periapendicular presente en un 27.6%, diámetro mayor de 6mm en 13.8% y finalmente apendicolito presente únicamente en un 10.3%.

6 pacientes requirieron la complementación con tomografía computada y 1 paciente se realizó como método inicial; encontrando que el aumento de la grasa peripancreática observada en 4 pacientes fue el más frecuente seguido de apendicolito en 1, plastrón 1, íleo 1, y diámetro mayor de 6 mm en 1. Siendo datos indirectos, con baja sensibilidad y especificidad. La visualización del fecalito fue

muy inconstante; comparando nuestro resultado con la literatura se corrobora que los datos directos son poco frecuentes, solo de un 20% -30% de los casos; mientras que los datos indirectos son más comunes.

CONCLUSIÓN

Con la realización del presente trabajo, concluimos que el diagnóstico oportuno de apendicitis aguda depende de muchos factores, uno de los más importantes, es el tiempo de evolución del padecimiento, ya que influye en lo observado en los diferentes métodos de estudio. Otra cuestión muy importante es lo aportado por el servicio de radiodiagnóstico, al realizar diagnósticos acertivos y a tiempo en los pacientes, lo cual depende mucho de la habilidad del explorador; muchos de estos estudios fueron hechos en pacientes donde los datos clínicos y por laboratorio no eran lo suficientemente claros; por lo que se tuvo que recurrir a la realización de tomografía y ultrasonido; donde de los hallazgos encontrados; la presencia de líquido libre en cavidad abdominal fue la más frecuente; debido a que en la gran mayoría de pacientes el apéndice se encontraba perforado.

Es importante que el paciente sea referido a tiempo, al servicio de radiología para que se le realicen los estudios pertinentes; y de esa forma evitar las complicaciones del paciente; de igual forma y para que el diagnóstico sea lo más confiable y con menor margen de errores siempre debe ser complementado con TC de abdomen y con mayor razón cuando los datos por ultrasonido sean indirectos, el cual debe ser realizado por el personal de mayor jerarquía.

3.- MARCO TEORICO:

Introducción

La apendicitis aguda es la patología quirúrgica de urgencia más frecuente en el niño y constituye un desafío diagnóstico debido a la superposición de síntomas con otras patologías especialmente en los menores de 4 años. El retraso en su reconocimiento se asocia a un aumento de la morbilidad, mortalidad y costos médicos. (1) El dolor abdominal es una queja común en los niños y se asocia a un gran número de trastornos gastrointestinales que por nuestra cultura generalmente son tratados inicialmente en casa, lo que ocasiona demora en la búsqueda de atención médica, sin embargo por ser tan frecuentes, son uno de los principales motivos de consulta en los servicios de urgencias pediátricas. En USA su incidencia se estima entre 1 a 2 por 10.000 niños por año entre el nacimiento y los 4 años, aumentando a 24 por 10.000 niños por año entre los 10 y 19 años de edad. El rango de edad varía entre los 2- 15 años, el 61% correspondieron a hombres y fue un 3% más frecuente durante el verano y primavera. Puede evolucionar a la mejoría espontánea, a la formación de un plastrón, de un absceso, o a la perforación produciendo una peritonitis (1) Aparentemente el diagnóstico clínico es fácil cuando la sintomatología es típica, pero esto no ocurre en el 20 a 33 % de los pacientes. (2)

Definición.

Apendicitis aguda: es la inflamación del apéndice cecal o vermiforme; que inicia con obstrucción de la luz, por diferentes causas como fecalitos (contenido intestinal), parásitos, cuerpos extraños, procesos inflamatorios inespecíficos y tumores. Esto trae en consecuencia aumento de la presión intraluminal, obstrucción vascular y perforación de la pared.

Apendicitis complicada: la presencia de necrosis apendicular, absceso periapendiculares y en la cavidad y fistulas intestinales.

Apendicetomía: la remoción quirúrgica del apéndice, ya sea por vía abierta o laparoscópica (1)

Embriología

En el embrión de 5 mm, el intestino medio se extiende desde el vestíbulo intestinal. Anterior hasta el vestíbulo intestinal posterior, cuelga de la pared abdominal dorsal por un mesenterio corto y comunica ampliamente con el saco vitelino por medio del conducto o pedículo vitelino. El ápice del asa comunica ampliamente con el saco vitelino por medio del conducto onfalomesentérico o vitelino.

La rama cefálica del asa se convierte en porción distal del duodeno, yeyuno y parte del íleon; la rama caudal se transforma en porción inferior del íleon, ciego y apéndice. Colón ascendente y dos tercios proximales del colón transverso.

A consecuencia del crecimiento rápido y del aumento de volumen simultáneo del Hígado, la cavidad abdominal se torna pasajeramente demasiado pequeña para contener las asas intestinales, las cuales se introducen en el celoma extraembrionario del cordón umbilical durante la sexta semana de vida intrauterina. (7)

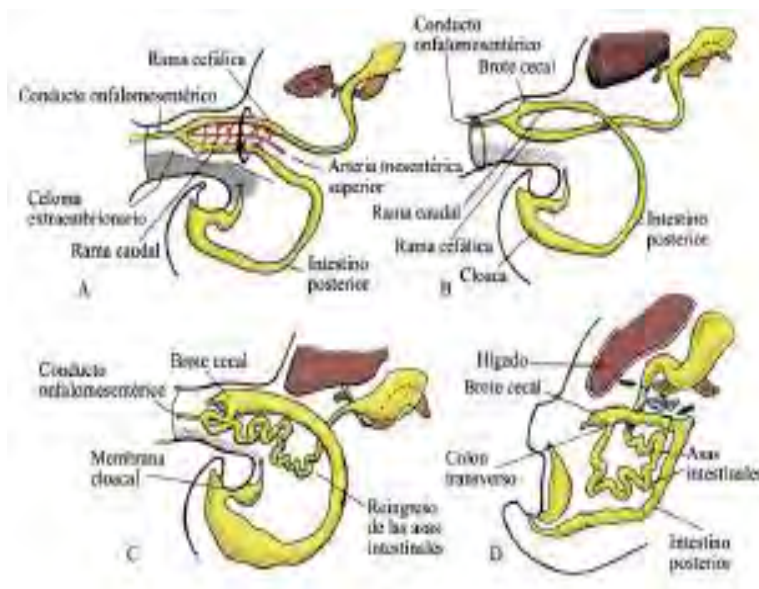


Figura 1. Evolución del asa intestinal durante su desarrollo.

Simultáneamente con el alargamiento, el asa intestinal primitiva experimenta rotación sobre un eje formado por la arteria mesentérica superior. Visto desde la cara anterior, este movimiento de rotación ocurre en dirección contraria al giro de las manecillas del reloj y, cuando se completa abarca 270°. Incluso durante el movimiento de rotación continua el alargamiento del asa del intestino delgado, y yeyuno e íleon forman asas enrolladas. De manera análoga, el intestino grueso se alarga bastante pero no presenta el fenómeno de enrollamiento. Hacia el final del tercer mes, las asas intestinales herniadas comienzan a volver a la cavidad abdominal. No se han dilucidado los factores que producen este fenómeno. (7)

La porción proximal del yeyuno, la primera en volver a la cavidad abdominal se sitúa del lado izquierdo; las asas que penetran ulteriormente se disponen cada vez más hacia la derecha.

El brote cecal que aparece en el periodo de 12mm, en forma de dilatación cónica pequeña de la rama caudal del asa intestinal primitiva, es la última parte del intestino que vuelve a la cavidad abdominal y pasajeramente se sitúa en el cuadrante superior derecho, inmediatamente debajo del lóbulo derecho del hígado. Después desciende a la fosa ilíaca derecha y al hacerlo forma el colon ascendente y ángulo hepático. Durante este fenómeno, el extremo distal del brote cecal origina un divertículo de escaso calibre, el apéndice primitivo. (7)

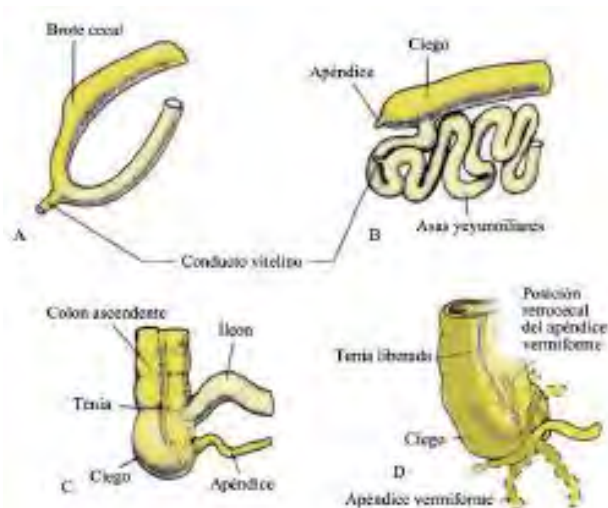


Figura 2. Etapas de desarrollo del ciego y del apéndice durante su desarrollo.

Anatomía del apéndice

En relación con su morfología tiene la forma de un cilindro más o menos flexuoso y delgado cuya cavidad se abre en el ciego mide en promedio 4.5 cm de longitud por 6 de ancho en niños, el apéndice vermiforme corresponde a un divertículo intestinal que nace del ciego, situado intra-peritonealmente en el cuadrante más bajo y derecho del abdomen, conocido como fosa ilíaca derecha. Habitualmente, el punto de nacimiento en el ciego es más o menos constante y está situado generalmente en el punto de conjunción de las tenías que se encuentran en la superficie del intestino grueso. Sin embargo, la punta del apéndice puede estar en distintas posiciones. Las más descritas son retrocecal, subcecal, pélvica, preileal y retroileal. Figura 3. (6)

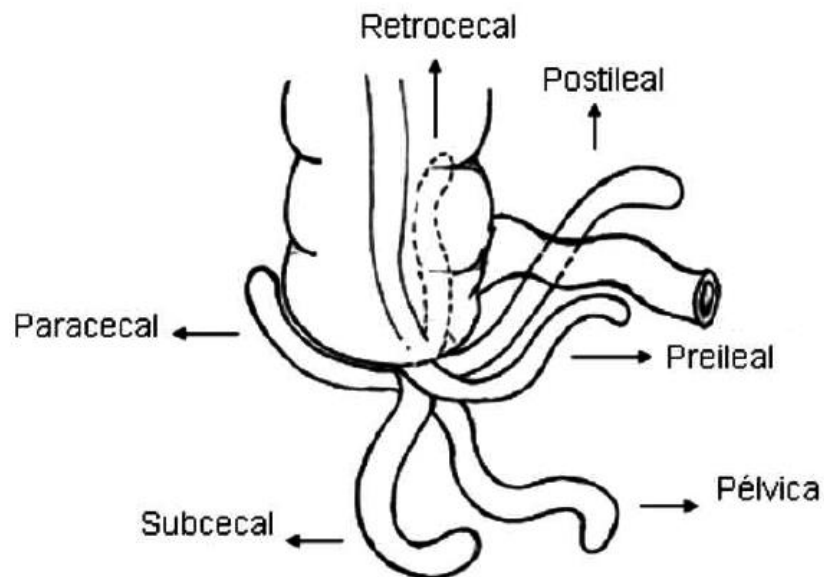


Figura 3: localizaciones habituales del apéndice cecal.

El apéndice vermiforme está conectado por un meso apéndice corto con la parte más posterior del mesenterio del íleon terminal. Este meso es generalmente triangular, extendiéndose a lo largo del apéndice hasta casi su extremo distal. El meso apéndice tiene un margen libre que lleva los vasos sanguíneos ⁽⁶⁾.

Después de las 2 semanas de nacimiento el tejido linfoide aparece por primera vez en el apéndice, Los folículos linfáticos aumentan en número de manera gradual hasta un máximo de casi 200 entre los 12 y 20 años de edad. Después de los 30 hay una reducción súbita a menos de la mitad y así continuación solo huellas o ausencia total del tejido linfoide después de los 60. Al mismo tiempo que la atrofia linfoide sucede, se presenta fibrosis que oblitera de manera parcial o total la luz en muchas personas de edad avanzada. Aparentemente el apéndice también participa en el sistema inmunitario secretorio del intestino. ⁽⁷⁾ Las inmunoglobulinas secretorias producidas por los tejidos linfoides relacionados con el intestino actúan como una barrera muy eficaz que protege el medio interior contra el exterior hostil. En consecuencia el apéndice humano es un órgano inmunológico útil pero no esencial. ⁽⁷⁾

CAPA MUSCULAR. Tanto el apéndice como el ciego, presenta dos capas de fibras musculares, una externa, de fibras longitudinales y otra interna de fibras circulares. **CAPA CELULOSA.** Está formada por tejido conjuntivo y fibras elásticas y es idéntica a la submucosa del intestino. Es de notar que la mucosa del apéndice es muy gruesa y alcanza su máximo espesor en el vértice de este órgano. **CAPA MUCOSA.** En el apéndice tiene dos caracteres de la mucosa cecal está cubierta de un epitelio cilíndrico que contiene en su interior cerrados relativamente abundantes vasos y nervios. Figura 4. El ciego y el apéndice reciben ramas arteriales de la ileocecal, rama inferior de la cólica derecha inferior. La ileocecal emite un ramo anterior que se distribuye en la cara anterior del ciego y otra posterior que se distribuye a la cara posterior. La arteria apendicular nace del tronco ileocecal, corre por detrás de íleon y se introduce en el meso-apéndice, para terminar en su vértice. ⁽⁷⁾

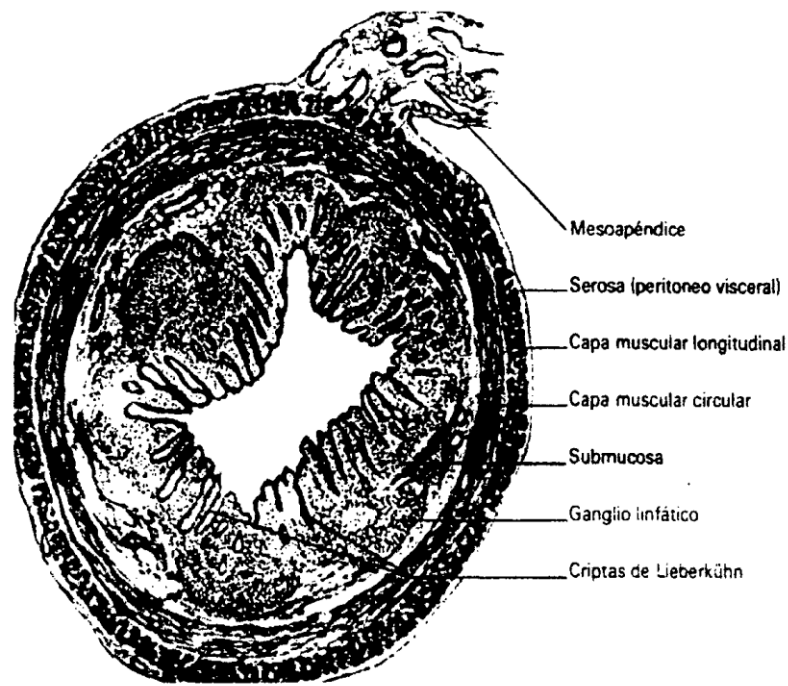


Figura 4: Corte transversal del apéndice cecal

Las venas se originan de los capilares y forman troncos que van de la vena mesentérica superior. La vena apendicular recibe una rama procedente del ciego, otra derivada del íleon, formando un tronco que va a la mesentérica superior.

Los linfáticos del ciego siguen el trayecto de los vasos y los anteriores van a desembocar a los ganglios situados en el repliegue ileocecal o ganglios cecales anteriores. Los posteriores terminan en los ganglios situados en la parte posterior interna del ciego o ganglios cecales posteriores. Los linfáticos del apéndice siguen igual trayecto que los vasos apendiculares y desembocan en los ganglios apendiculares. Los nervios proceden del plexo solar y tienen disposición idéntica en todo el intestino grueso. La cara posterior se relaciona con el peritoneo que cubre a la fosa iliaca derecha y con el tejido celular subperitoneal que se extiende por el espacio comprendido entre el peritoneo, la fascia iliaca y el arco crural. Este espacio tiene forma prismática triangular y se llama espacio de Bogros. Más profundamente el ciego está en relación con la fosa iliaca, con el tejido celular subaponeurótico y con el músculo iliaco. La cara interna corresponde al intestino delgado y en su parte superior a la válvula ileocecal, donde se desemboca el

intestino delgado, el cual forma con el ciego un ángulo abierto hacia abajo y a la izquierda, llamado ángulo ileocecal. A 2 o 3 cm. por debajo de éste ángulo se haya implantado el apéndice vermicular. La cara externa corresponde a la fascia iliaca y a la pared lateral del abdomen. (7)

Válvula ileocecal. También llamada válvula de Bauhin o válvula de los Lavativeros, está compuesta por dos labios. El superior o válvula superior posee una cara superior y otra inferior, un borde adherente, que se continúa con la pared del intestino delgado y un borde libre, cuyas extremidades forman al unirse con las del labio inferior, las *comisuras* del válvula. El labio inferior o la valva inferior presente una cara inferior, una cara superior, un borde adherente libre que se corresponde con el borde libre de la valva superior, y cuyas extremidades forman las comisuras de la valva, de las que parte un pliegue denominado: freno de Morgagni. Resulta de la disposición que contiene esta válvula que el intestino delgado penetra con todos sus elementos en la pared interna del ciego, con excepción de la serosa y la capa muscular de fibras longitudinales. Estas, al llegar al ciego, se reflejan y se continúan con las fibras del intestino grueso, como lo hace el peritoneo del intestino grueso. En cambio las fibras circulares vienen a formar un verdadero anillo en la válvula misma, cubierto por la mucosa y la submucosa que en este punto se continúa la del intestino delgado con la del intestino grueso. Igualmente se observa que siendo el labio superior más ancho y más largo que el labio inferior, permite fácilmente la evacuación del contenido del intestino delgado en el ciego. Pero al adosarse el superior con el inferior, hace imposible el reflujo del contenido cecal hacia el intestino delgado. (7)

Epidemiología

El dolor abdominal agudo es la causa de aproximadamente el 15% de todas las consultas entre los 5 y 14 años de edad, y el diagnóstico de su etiología continua siendo uno de los más complejos para el médico que realiza la valoración inicial, cuyo papel es diferenciar en primera instancia los niños con condiciones consideradas no vitales de los que presentan condiciones que amenazan la vida y

que por lo tanto requieren conductas o intervenciones específicas a una menor brevedad. Considerando las dificultades inherentes al examen e interrogatorio pediátrico se convierte en un reto para el examinador clínico detectar tempranamente patologías quirúrgicas como la apendicitis aguda, siendo esta la emergencia quirúrgica más frecuente en niños, con cerca de 60.000 a 80.000 casos diagnosticados y reportados al año en E.E.U.U. y una de las mayores causas de hospitalización entre los 1 y 14 años. Dada la alta morbimortalidad asociada a la perforación del apéndice se hace una urgencia retirar el apéndice inflamado, con unas tasas de perforación reportadas de 7.5% a 12% en niños de 7 a 15 años y de hasta un 57% en menores de 6 años. (5).

La apendicitis aguda es la causa de dolor en 2,3% de los niños valorados tanto en consulta externa como en urgencias y una tercera parte del total de niños admitidos al hospital por dolor abdominal agudo. Afecta a 4 de cada 1000 niños / año, aunque su frecuencia de presentación aumenta a partir de la edad escolar se han reportado casos en lactantes y neonatos, con un pico de incidencia entre los 9 y los 12 años. Se ha documentado que al momento de la consulta 35-45% ya están perforados, tasa que aumenta al 70% en menores de 4 años e incluso de 90% a 100% en lactantes En Estados Unidos se calcula que se operan de 60.000 a 80.000 niños al año por apendicitis, siendo la sospecha de apendicitis aguda el indicador más común de laparotomía. (5)

Etiopatogenia y Fisiopatología.

La disminución de fibra en los alimentos ha demostrado ser una causa en la presentación del padecimiento en algunos países. La frecuencia es mayor entre los meses de mayo a agosto comparado con noviembre a febrero, esta variación obedece en parte al incremento de infecciones entéricas, como gastroenteritis virales, bacterianas o parasitarias.

La lactancia disminuye el riesgo, al proveerle al niño una carga inmunológica necesaria con lo cual la respuesta del tejido linfático en el apéndice es menos reactiva en edades mayores.

Existe predisposición genética familiar en parientes en primer grado. El tamaño promedio apendicular en la edad neonatal es de 4.5 cm en comparación con 9.5 cm de los adultos. (3) La apendicitis constituye una versión de una diverticulitis, en la cual el apéndice representa un largo divertículo con una luz estrecha.

La inflamación del apéndice resulta de una obstrucción de su luz, ya sea por materia fecal espesada (fecalito), hiperplasia linfoidea, cuerpo extraño, parásitos, tumor carcinoide, etc. (Figura 5). Existe una relación temporal entre la apendicitis y la aparición y el desarrollo de folículos linfáticos submucosos alrededor de la base del apéndice. Estos folículos son muy escasos en el nacimiento y progresivamente van aumentando en número, hasta alcanzar un pico en la adolescencia, para luego declinar a partir de los treinta años. En los países desarrollados con dietas pobres en fibras, existe una relación epidemiológica entre apendicitis y presencia de fecalitos en la luz apendicular. Sin embargo, en los preparados histológicos no siempre aparece una causa de obstrucción de la luz apendicular, lo que sugeriría en esos casos una obstrucción funcional. Por otra parte, también podría ocurrir inflamación local del apéndice secundaria a algún agente infeccioso como *Yersinia*, *Salmonella*, *Shigella*, virus de la papera, *coxackie virus B*, adenovirus, *actinomyces*, etc. (4)

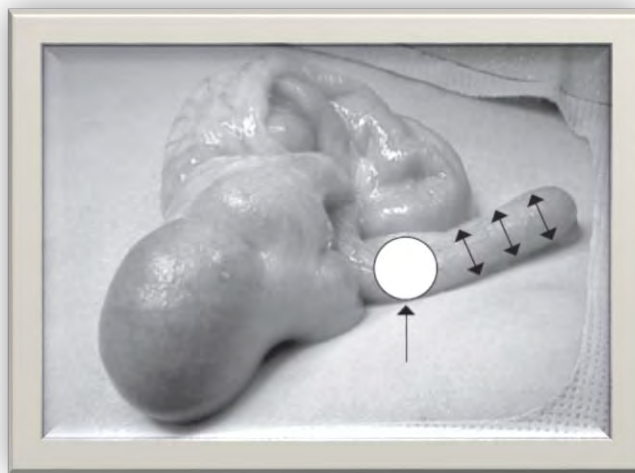
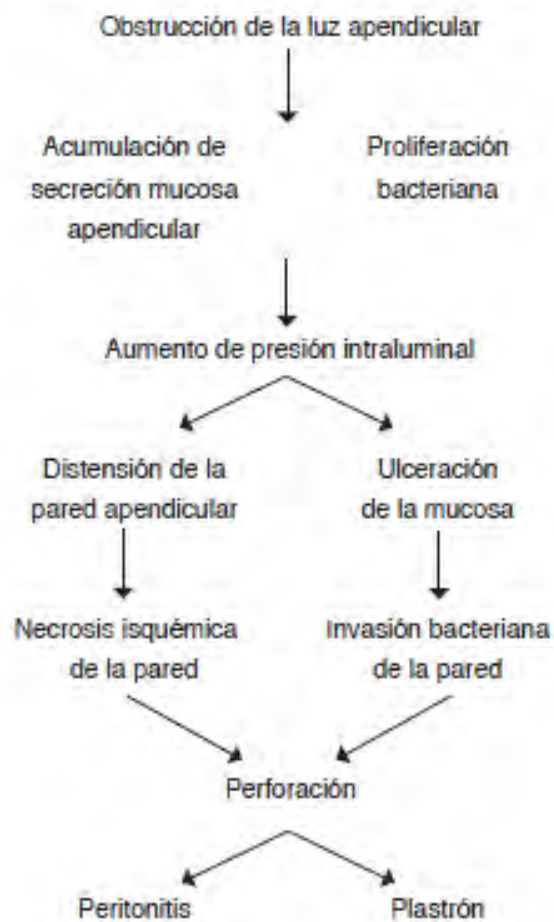


Figura 5. Etiopatogenia de la apendicitis.

Una vez ocluida la luz apendicular, la presión intraluminal comienza a aumentar por la acumulación de moco no drenado y por proliferación bacteriana, lo que produce distensión de la pared apendicular y ulceración de la mucosa, y si la apendicitis no es tratada en este estadio, sobrevienen invasión bacteriana, necrosis isquémica, y perforación de la pared apendicular, con la aparición de una peritonitis apendicular o de un plastrón apendicular, de acuerdo a la evolución particular en cada ser humano.(4) Esquematizado en el algoritmo 1

Algoritmo 1. Etiopatogenia de la apendicitis



Algoritmo 1.-etiopatogenia de la apendicitis

Hay leucocitos polimorfonucleares y posiblemente abscesos microscópicos en la luz y pared del apéndice. Asas de intestino, epiplón o peritoneo parietal pueden adherirse y desarrollar un absceso, bien sea nivel del apéndice o en cualquier otra parte de la cavidad peritoneal. Es posible la perforación en etapa temprana de la enfermedad (dentro de las 24 a 48 horas) y puede producir una peritonitis localizada o generalizada. Más tarde pueden desarrollarse abscesos en zonas de la cavidad peritoneal alejadas del apéndice, por ejemplo pelvis debajo del diafragma y en el lado izquierdo de la cavidad abdominal. Hay casos raros en los cuales la obstrucción de la luz apendicular da lugar a colección de moco y si no hay un proceso de tipo infeccioso puede desarrollarse mucoide con síntomas atribuibles a "apendicitis crónica". (7)

En otras ocasiones pueden haber calcificación de un cuerpo extraño y desarrollarse un apéndice calculoso que puede dar lugar a obstrucción de la luz con apendicitis.

La apendicitis amebiana generalmente es un proceso no localizado solamente en este órgano sino predominantemente localizado en ciego que se extiende hacia el apéndice. (7)

Aunque el cuadro clínico puede corresponder a apendicitis, su evolución es muy grave sobre todo si la intervención quirúrgica se lleva a cabo con apendicetomía exclusivamente. (7)

Clasificación de la apendicitis.

En forma esquemática, se podrían reconocer cuatro estadios evolutivos en una apendicitis:

- a. Apendicitis congestiva o catarral.
- b. Apendicitis flegmonosa o supurada.
- c. Apendicitis gangrenosa o microscópicamente perforada.
- d. Apendicitis perforada.

Los tres primeros estadios corresponden a apendicitis no perforada, en tanto que para unificar criterios, apendicitis perforada debería ser sinónimo de presencia de

un agujero en la pared apendicular o presencia de un coprolito libre en la cavidad abdominal. (4)

Otra forma de clasificar los cuadros de apendicitis, es agrupando pacientes con apendicitis simple, y pacientes con apendicitis complicada con absceso y/o perforación, y/o tumoración inflamatoria (plastrón apendicular) Otros incluyen a la apendicitis gangrenosa como variante de apendicitis complicada. Esta distinción entre apendicitis simple no perforada ni complicada y apendicitis perforada o complicada, tiene relevancia, porque es distinto el tratamiento así sea quirúrgico y/o antibiótico, la posibilidad de aparición de complicaciones posoperatorias inmediatas, mediatas y alejadas (infección de herida, colección intraabdominal, oclusión intestinal por bridas), es mayor en estas últimas así como en la duración de la internación y la posibilidad de re-internación. (11)

Los porcentajes de perforación deben ser interpretados con cautela, ya que estos índices son reportados sin una definición precisa de perforación. En una serie de 30 hospitales pediátricos de EEUU el porcentaje de perforación osciló entre un 20% a 76%. (11)

Desglosando la incidencia de apendicitis perforada por grupo etario, se observa un mayor porcentaje en pacientes menores de 5 años. Los porcentajes publicados oscilan entre 51% a 82% en niños menores de 5 años, a casi 100% en menores de un año. Además de la edad, los factores socioeconómicos ejercen una influencia decisiva en los índices de perforación, y de esta manera los niños de clases sociales menos acomodadas, sin buen acceso al sistema de salud, muestran mayor frecuencia de perforación apendicular que el resto. De ahí que la peritonitis apendicular ha sido caracterizada también como una enfermedad social. Durante la etapa neonatal, la aparición de apendicitis puede sugerir enfermedad de Hirschsprung asociada o enterocolitis confinada al apéndice. Por otro lado, la fibrosis quística del páncreas predispone a la aparición de apendicitis por acumulación de moco espeso, de composición anormal, en la luz apendicular.

Aunque la historia natural de la apendicitis no tratada es usualmente hacia la perforación y peritonitis, o hacia la formación de un plastrón apendicular, existe la posibilidad de resolución espontánea sin tratamiento.

La inflamación precoz que no progresa a la perforación parece ser el mecanismo de la apendicitis recidivante o crónica. (4)(11)

Diagnóstico clínico.

Evaluación con escala de Alvarado

Entre las escalas clínicas que han sido descritas, la más reconocida ha sido la escala propuesta por Alvarado, quien en 1985 realizó un estudio retrospectivo en el que incluyó 305 pacientes con sospecha de apendicitis aguda para determinar la sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo de los signos clínicos y hallazgos en laboratorios comúnmente encontrados en apendicitis, a partir de sus resultados propone un Score que permite una aproximación al diagnóstico de apendicitis de forma más temprana y eficiente. Para esto se basó en tres síntomas (migración del dolor, anorexia y náuseas o vómito), tres signos (dolor a la palpación, dolor de rebote y elevación de la temperatura) y dos hallazgos de laboratorio (leucocitosis y neutrófilos mayores del 75%), siendo estos los que mostraron una mayor significancia en su estudio. Según el peso de cada indicador asignó una puntuación a cada hallazgo para una sumatoria total de 10 puntos (Tabla 1: Escala de Alvarado para diagnóstico de apendicitis aguda). Determinando que un Score de 5 a 6 es compatible con el diagnóstico de apendicitis, un Score de 7 a 8 indica una probable apendicitis y un Score de 9 a 10 indica una muy probable apendicitis. (5)

		VALOR
SINTOMAS	Migración	1
	Anorexia/ acetona	1
	Nausea/vómito	1
SIGNOS	Dolor en el cuadrante inferior derecho	2
	Dolor de rebote	1
	Elevación de la Temperatura (>37,3°C)	1
LABORATORIOS	Leucocitosis	2
	Desviación a la izquierda	1
TOTAL:		10 Puntos

TABLA 1: Escala de Alvarado para el diagnóstico de apendicitis aguda.

La sintomatología clásica de dolor en epigastrio, que posteriormente se irradia y fija en fosa iliaca derecha, se representa en promedio en un 25% de los adultos y solamente en un 33% en los pacientes pediátricos. El punto de Mac Burney no sólo ubica el dolor sino también demuestra, desde edades pediátricas, un punto de referencia más específico, de aquí que tenga un 75% de efectividad pronostica.

Después de la perforación, la peritonitis es inminente en casos pediátricos ya que el omento no es lo suficientemente grande para contener el proceso séptico, la peritonitis difusa es muy común en la perforación apendicular en niños menores de 5 años, en comparación con aquellos niños mayores de esta edad.

La localización más común encontrada en los hallazgos quirúrgicos y de autopsias realizadas es retro cecal, con un 28 a 68%, en comparación con la pélvica, con 27 a 53%. Pero en los casos que se consideraban extra peritoneales y retrocecales, el cuadro clínico se manifestaba con dolor vago, mal localizado, aunque con cierta preferencia a la región lumbar o de los flancos, mayor duración del cuadro clínico sin diagnosticar y, por consecuencia, una alta frecuencia de perforaciones apendiculares, la variedad menor es la localización apendicular sub-cecal (2%), anterior o pre íleal (1%), contenida en el saco de alguna hernia (2%), cuadrante superior (4%), y contenidas tanto en el cuadrante superior izquierdo e inferior izquierdo menor al 0.1% cada una. Por lo anterior, la morbilidad de recién nacidos y lactantes es mucho mayor, ya que las comunicaciones con los vasos mesentéricos hace que se presenten lesiones tanto en forma ascendente del colon como en la pared abdominal. La presentación clínica en neonatos (desde el

nacimiento hasta los 30 días) sobrepasa los cien casos publicados. El 80% de diagnósticos se realizan principalmente en autopsias. La principal causa de obstrucción depende de la hiperplasia linfática, sin encontrar en ningún estudio obstrucción por fecalito. En la infancia (mayor de 31 días y menor de dos años) la sintomatología más común es el vómito (85 a 90%), seguido de dolor (35 a 77%), diarrea (18 a 46%), y fiebre (40 a 60%); acompañado en ocasiones con irritabilidad (35 a 40 %), rinitis o resfriado (40%), y otros en un 3 al 23 %. Existen menos posibilidades de obstrucción según el tipo de alimentación. Debido a esto, la temperatura mayor de 37°C y el dolor abdominal difuso ocurren con mayor frecuencia en el cuadrante superior que en el inferior. Otros signos acompañantes son letargia (40%), distensión abdominal (30-52%), rigidez abdominal (23%), o la presencia de tumor abdominal o rectal. Esto contribuye a que se presenten más casos de apendicitis perforadas con un promedio de 82 a 92% y datos de obstrucción intestinal en un 82%.

En la edad pre-escolar (de dos a cinco años), la sintomatología es más fácil de identificar, aún con datos inespecíficos, corresponde al 5% de todos los casos apendiculares. El cuadro clínico puede tener una variabilidad de duración de 2 a 6 días. El dolor abdominal sigue siendo el dato de partida en el 89 a 100%, acompañada de vómito (66-100%), fiebre (80 a 87%) y anorexia (53 a 60%). En contraste con otras edades, el dolor se sitúa en el cuadrante inferior en el 58 a 85% y el dolor es difuso en el 19 al 28%, en algunos de los pacientes estudiados se demostró que el dolor abdominal puede no presentarse como dato pivote, siendo el reposo en posición de gatillo, el dolor difuso y el aumento de la temperatura los componentes principales, de aquí que puede presentarse primero el vómito y posteriormente el dolor.

En la edad escolar (de 6 a 12 años) la ubicación de la sintomatología es más específica y explícita, el dolor se localiza en el cuadrante inferior derecho del abdomen, aunque se ha demostrado que en un tercio de los casos pueden no manifestarlo en dicho sitio, siendo para ellos difuso. El dolor se incrementa con los movimientos en un 41 a 75%, es constante en un 52 a 57% y también se ha informado como cólico en un 11 a 35%. En promedio, de 10 a 36% de los niños

con apendicitis han tenido un cuadro similar, sugiriendo que la resolución espontánea puede ser factible y recurrente.

El vómito ocurre en un 68 a 95%, acompañado de náusea en un 36 a 90%. El vómito puede preceder o concurrir con el dolor en un 18%. La anorexia se describe en un 47 a 75%, la diarrea en un 9 a 16% y la constipación en un 5 a 28%, lo cual puede llegar a confundir el cuadro apendicular, la disuria puede confundir en el 4 a 20% de los casos.

La presentación del cuadro clínico basado en el tiempo de inicio de los síntomas demostró que la temperatura mayor de 38°C se presentó sólo en 4% de los niños con menos de 24 horas de inicio, y que a la postre se incrementaba a las 24 a 48 horas en un promedio del 64%, más de 48 horas en un 63%. El hecho de que se sitúe el dolor en el cuadrante inferior derecho o con dolor inespecífico puede ser en promedio de 15% antes de que se perfora, pero posterior a la perforación la ubicación en el cuadrante inferior se incrementa a un 83%. La peristalsis normal o con aumento de la misma en un 93%, el silencio abdominal en un 7%. El rebote y la posición gatillo se presentaba más en casos de perforación con casuística que va desde un 51 a 91% y de un 41 a 83% en otras series. Algunos estudios han demostrado que los signos de psoas, obturador, etcétera, en edades pediátricas no tienen ninguna sensibilidad ni especificidad, en cambio el rebote se presenta en un 82%, demostrando la irritación peritoneal, y la percusión dolorosa con un promedio de 86% de especificidad.

El examen rectal es un procedimiento de controversia, algunos estudios informan del hallazgo de abscesos abdominales y masas rectales en un promedio del 30% en edades pediátricas. En niños más grandes, adolescentes y adultos, este promedio aumenta de un 30 a 72%, y de falsos negativos aproximadamente de un 4 a 63 %.

El cuadro clínico en sí de apendicitis no perforada se debe a la preservación de los síntomas antes del diagnóstico, en el cual la visita de un médico en varias ocasiones, o varios médicos en distintos tiempos, concurre con altas temperaturas y puede existir vómito, dolor difuso abdominal. La perforación generalmente ocurre a las 36 a 48 horas después de iniciados los síntomas, la prevalencia de

perforación es de un 7% cuando los síntomas están presentes en menos de 24 horas, 38% cuando tiene menos de 48 horas y de 98% cuando los síntomas están presentes más de 48 horas. Las complicaciones más frecuentes son la perforación, la infección de tejidos blandos, los abscesos y la hospitalización prolongada.

El error diagnóstico en niños menores a dos años es del 100%, y éste va disminuyendo hasta la edad de 12 años, donde existe un promedio de 28 a 57%. Por lo tanto se incrementa la morbilidad y mortalidad, con el impacto legal de consecuencia para el hospital y los médicos involucrados. (3)

Estudios de laboratorio

Los estudios en sangre no son específicos para el diagnóstico de esta patología. Lo más común en una apendicitis simple, es encontrar una elevación moderada de los glóbulos blancos con cifras de entre 10.000 y 20.000/mm³, con neutrofilia y linfopenia. Una marcada leucocitosis (cifras de recuento de entre 20.000 y 30.000/mm³) con cuadro clínico compatible, es muy sugestiva de perforación apendicular. Sin embargo, un recuento de glóbulos blancos normal no excluye la presencia de apendicitis.

La orina suele ser normal, sin presencia de bacterias, pero puede haber presencia de glóbulos rojos y/o glóbulos blancos, si el proceso inflamatorio afecta uréter o vejiga. También puede haber aumento de cuerpos cetónicos, asociado a ayuno prolongado y a liberación de mediadores inflamatorios anti-insulínicos.

Otras determinaciones en sangre como la función hepática, función renal e medición de electrolitos, suelen ser normales. La Proteína C reactiva y la VSG suelen estar aumentadas y ayudan en el diagnóstico, pero carecen de especificidad y de sensibilidad, y la Proteína C reactiva y el recuento de glóbulos blancos pueden ser normales, y el paciente presentar, sin embargo, una apendicitis aguda.(4)

Estudios radiológicos.

Radiografía convencional de abdomen

A pesar de que la radiografía convencional de abdomen hace parte del abordaje diagnóstico inicial de algunas patologías que producen dolor abdominal agudo (por ejemplo: urolitiasis, obstrucción intestinal, etc.), no se recomienda para el estudio de un paciente con sospecha de apendicitis aguda, ya que en el 68 % de los casos los hallazgos son inespecíficos y se ha reportado una sensibilidad tan baja como del 0 a 35 % para esta entidad ⁽¹²⁾.

Se han descrito signos radiográficos clásicos en la literatura que vale la pena mencionar, dentro de los cuales están:

Signos directos de apendicitis:

- Fecalito
- Neumoapendice

Otros signos radiológicos:

- Íleo reflejo (entre el 51 y el 81 %) (Figura 6).
- Aumento de la opacidad del cuadrante inferior derecho del abdomen (entre el 12 y el 33 %).
- Engrosamiento de las paredes del ciego (entre el 4 y el 5 %).
- Mala definición de la línea grasa del músculo psoas del lado derecho.
- En menos del 5% de los casos es posible ver el apendicolito como una imagen nodular, con densidad de calcio, proyectada sobre la fosa iliaca derecha (figura 6).
- Petroianu describieron el nuevo signo de la 'carga fecal en el ciego, que consiste en la presencia de un material con una densidad de tejidos blandos y de burbujas radiotransparentes en su interior, que ocupa el ciego (materia fecal) en pacientes con dolor en la fosa iliaca derecha. Tiene una sensibilidad del 97 %, una especificidad del 85 %, un valor predictivo positivo del 78,9 % y un valor predictivo negativo del 98 % para el diagnóstico de apendicitis aguda. ⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾



Figura 6. Radiografía de abdomen en proyección frontal, (a) en posición vertical y (b) en decúbito supino. Se visualiza un patrón gaseoso intestinal anormal, dado por la dilatación de las asas intestinales delgadas en el hemiabdomen superior, sin configurar un patrón obstructivo en una paciente con plastrón apendicular; este es un hallazgo sugestivo de íleo, el cual se visualiza con frecuencia en pacientes con apendicitis aguda. c) Acercamiento de una radiografía de abdomen en el cuadrante inferior derecho en el cual se visualiza una imagen con morfología ovalada y una densidad de calcio que corresponde a un apendicolito (flecha).

Ultrasonido.

El uso del ultrasonido como una herramienta para el diagnóstico de la apendicitis aguda se describió por primera vez en el año de 1986 por el doctor Puylaert (12), desde entonces se ha convertido en una de las principales técnicas de imagen para el diagnóstico de esta entidad, con especial relevancia en los pacientes pediátricos y en mujeres gestantes (15).

Técnica

El paciente debe acostarse en decúbito supino en una superficie firme y se procede a realizar la exploración del cuadrante inferior derecho del abdomen con un transductor lineal de alta frecuencia (12). La exploración con el transductor debe ser con una compresión firme y gradual. Dicha maniobra tiene dos objetivos principales: primero, busca desplazar las asas intestinales adyacentes a un probable apéndice inflamado y fijo a la pared abdominal, y segundo, busca evaluar

el grado de compresibilidad del apéndice cecal, el cual es un criterio de apendicitis aguda como se verá más adelante.

El examen se debe iniciar en el sitio en el que el paciente refiere más dolor, ya que en el 94 % de los casos es posible encontrar algún hallazgo significativo en ese lugar. No siempre es fácil visualizar el apéndice cecal y por esa razón se han descrito maniobras que le pueden ayudar al radiólogo en el momento del examen, por ejemplo: posicionar la mano izquierda del examinador en la región lumbar del paciente y tratar de comprimir el abdomen contra el transductor, o pedirle al paciente que se acueste en decúbito lateral izquierdo y hacer un abordaje ecográfico lateral y posterior (12). El radiólogo debe tratar de demostrar toda la longitud del apéndice, esto para evitar errores diagnósticos y no confundirlo con el íleon terminal.

Hallazgos

El apéndice cecal normal se ve como una estructura tubular, elongada, ciega y con una apariencia lamelada debido a sus capas histológicas; generalmente, mide menos de 6 mm en su diámetro transversal y tiene una forma ovoide u ovalada en las imágenes con compresión en su eje corto (figura 7). Cabe recalcar que el apéndice normal es compresible, móvil y no presenta alteración de la ecogenicidad de la grasa circundante. La no visualización del apéndice cecal en manos expertas tiene un valor predictivo negativo (VPN) del 90 % (12).

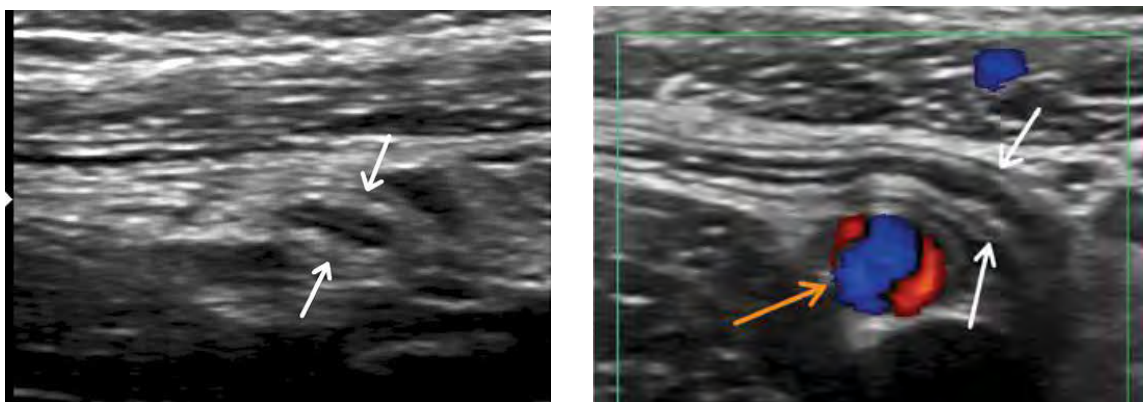


Figura 7: Aspecto ecográfico del apéndice cecal normal. a) Imagen axial que muestra la apariencia de anillos concéntricos de ecogenicidad alternante (flechas blancas) que representan la mucosa, muscular y serosa del apéndice. b) En el eje longitudinal se observa el apéndice cecal en su localización más habitual (flechas blancas), en posición medial a los vasos ilíacos (Doppler color - flecha naranja).

Los hallazgos ecográficos de apendicitis aguda incluyen:

- Diámetro transverso mayor a 6 mm: Este parámetro tiene una sensibilidad del 98 % (18,30). Sin embargo, hasta el 23 % de los pacientes adultos sanos tienen un apéndice cecal con un diámetro transverso mayor a esta medida. Es por eso que algunos autores proponen que al encontrar un apéndice con un diámetro entre 6 y 9 mm debe considerarse 'indeterminado' y deben buscarse otros signos de apendicitis; tales como la no compresibilidad, la forma y la alteración de la ecogenicidad de los tejidos adyacentes (12) (15) (figura 8).
- Apéndice no compresible: El apéndice normal debe ser móvil y compresible. La pérdida de la compresibilidad o que el apéndice adopte una forma circular en las imágenes axiales con compresión plena es un criterio para considerar el diagnóstico de la apendicitis aguda (16) (figura 8).
- Cambios inflamatorios de la grasa circundante: Se ven como un aumento de la ecogenicidad de la grasa periapendicular asociados a una ausencia de la deformación con la compresión. (Figura 8).

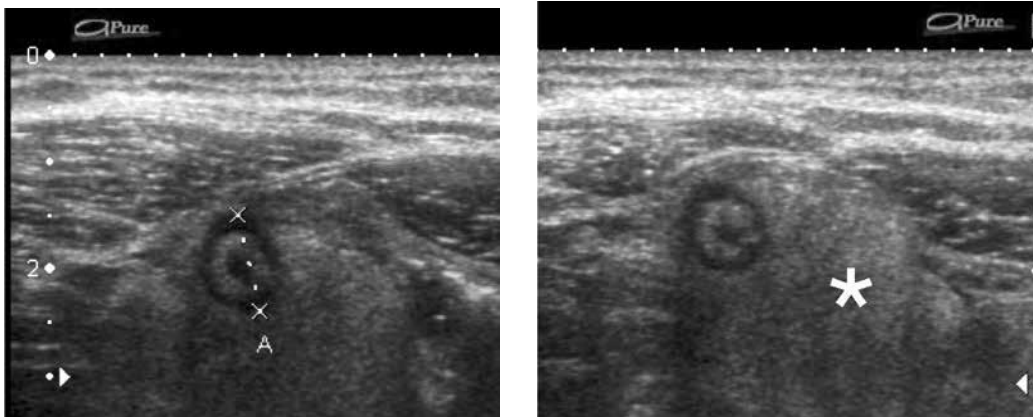


Figura 8 Apendicitis aguda, apariencia en ultrasonido. a) Imagen axial del apéndice cecal sin compresión, en la cual se ve engrosada (calipers), con un diámetro de 13 mm. b) El diámetro del apéndice no se modifica con las maniobras de compresión. Igualmente, se observa una alteración en la ecogenicidad de la grasa adyacente que no es compresible (*).

Aumento de la vascularización visualizada en el Doppler color: Aunque tiene una buena sensibilidad (87 %), se dice que este parámetro no es válido para el diagnóstico de apendicitis aguda, ya que dependiendo del estadio del proceso puede ser positivo o negativo ⁽¹²⁾ ⁽¹⁶⁾ (figura 9).

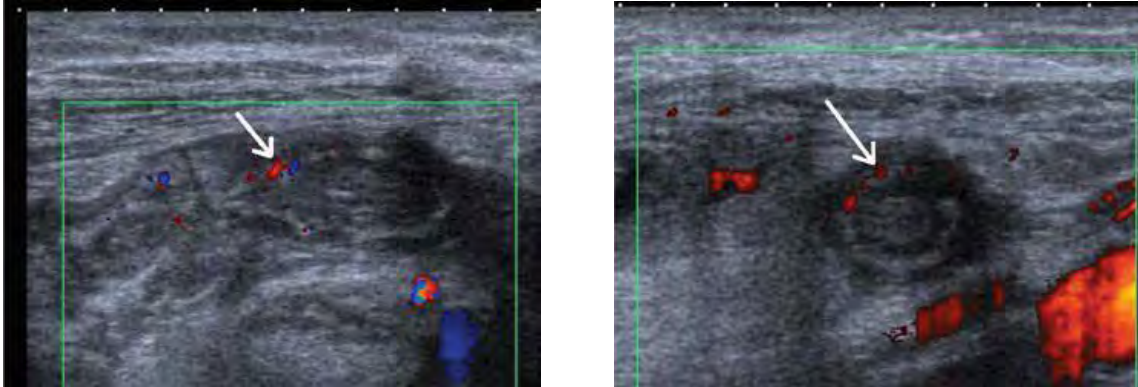


Figura 9.- Aumento en la vascularización del apéndice por una apendicitis aguda. a) Imagen longitudinal del apéndice con un incremento del flujo de sus paredes en las imágenes con Doppler color (flecha). b) En el Doppler poder, también se evidencia un incremento en el flujo en la pared anterior del apéndice (flecha).

- Apendicolitos: Estas estructuras son reconocibles solo en el 30 % de los casos de apendicitis, sin embargo, su hallazgo aumenta el riesgo de perforación ⁽¹²⁾ ⁽¹⁶⁾ (figura 10).

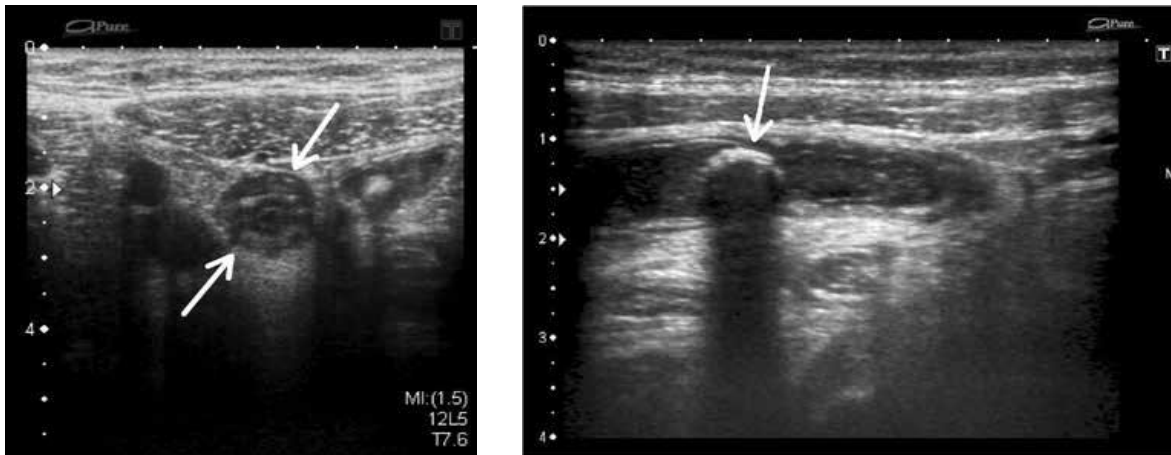


Figura 6. Apendicitis aguda asociada a un apendicolito. a) Imagen axial del apéndice cecal engrosado (flechas blancas), con un diámetro de 11 mm, el cual no se modifica con las maniobras de compresión). c) Ultrasonido en corte longitudinal del apéndice de otro paciente, en el que se visualiza una imagen redondeada ecogénica (flecha) y una sombra acústica posterior en su interior, que representa un apendicolito.

- Signos de perforación: Existen tres signos clásicos de perforación apendicular en US: la colección de fluido periapendicular (figura 11), la irregularidad de la pared y la presencia de un apendicolito extraluminal (12). No obstante, es común que luego de perforado el apéndice este sea de difícil visualización (15).

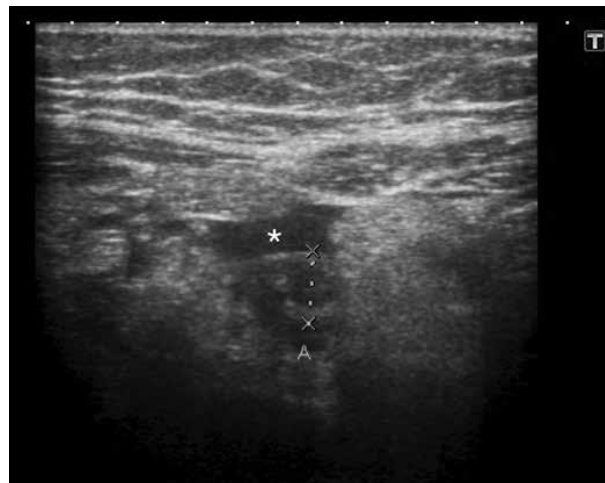


Figura 11. Apendicitis perforada. Imagen axial de ultrasonido en la que se visualiza el apéndice distendido por un proceso inflamatorio (calipers) asociado a una colección líquida a su alrededor, secundario a la perforación (asterisco).

Tomografía computarizada

La TC junto con el US son las dos modalidades diagnósticas más utilizadas para el diagnóstico de la apendicitis aguda. Se han descrito múltiples protocolos de adquisición de imágenes en TC, sin embargo, solo se describirán los más importantes (12):

- TC abdominal total: Se realizan cortes desde las cúpulas diafragmáticas hasta la sínfisis púbica. El grosor de corte es de 5 mm y se administra al paciente entre 100 y 150 cm³ de medio de contraste intravenoso (IV). Además, se administra un medio de contraste entérico por vía oral o rectal 1 hora antes del estudio. Este protocolo tiene una sensibilidad del 96 %, una especificidad del 89 % y una precisión del 94 %. La gran ventaja que tiene este protocolo es que en pacientes con cuadros clínicos poco comunes y sin evidencia imaginológica de una apendicitis brinda un diagnóstico diferencial en el 56 % de los casos.
- TC focalizado: Este protocolo fue diseñado para la búsqueda dirigida de apendicitis en pacientes con un cuadro clínico compatible. Se sigue realizar cortes de 5 mm desde el polo inferior del riñón derecho hasta la pelvis mayor. Se adquieren imágenes con un medio de contraste oral e IV similar a lo descrito en el protocolo anterior. Este protocolo mostró una sensibilidad cercana al 98 %, con una especificidad también del 98 % y una precisión del 98 %. A pesar de esto, cuando el estudio es negativo para apendicitis, solo en el 39 % de los casos ofrece un diagnóstico diferencial.
- TC de abdomen con contraste intravenoso únicamente: En este protocolo se efectúa la adquisición tomográfica del abdomen desde las cúpulas diafragmáticas hasta los trocánteres mayores luego de la administración endovenosa de un medio de contraste yodado en una dosis estándar. Se sugiere hacer el estudio en un equipo multidetector de 64 canales y adquirir las imágenes en fase venosa. Este protocolo muestra una sensibilidad del 100 % (intervalo de confianza entre el 73,5 y el 100 %) y una especificidad del 97,1 % (intervalo de confianza entre el 92,9 y el 99,2 %). Según algunos autores, omitir el uso del medio de contraste oral

Disminuye el tiempo de estancia del paciente en el servicio de urgencias y agiliza su diagnóstico y tratamiento.

- TC de abdomen simple: Se realiza una adquisición de la totalidad del abdomen sin la administración del medio de contraste oral ni IV. Lo que se busca demostrar es el aumento del diámetro transversal del apéndice y la alteración de la grasa periapendicular. Este protocolo tiene la ventaja de ser más barato, no requiere preparación del paciente y es más rápido. Dentro de las desventajas, tiene una tasa de falsos negativos del 7,3 %, sin embargo, esta no es mucho mayor que la de otros protocolos. La sensibilidad informada oscila entre el 84 y el 96 %, la especificidad está entre el 93 y el 99 %, y la precisión es cercana al 97 %. Cuando el examen es negativo para apendicitis ofrece un diagnóstico diferencial solo en el 35 % de los casos.

En la literatura también se ha propuesto utilizar estos mismos protocolos pero disminuyendo la dosis de radiación, lo cual ha mostrado el mismo rendimiento diagnóstico y ha disminuido la exposición del paciente a la radiación ionizante (17).

Hallazgos

El apéndice cecal normal se ve solo entre el 43 y el 82 % de todas las TC de abdomen. Como ya se revisó en la sección de anatomía, se visualiza como una estructura tubular ciega, de entre 3 y 20 cm de longitud, que mide menos de 6 mm de diámetro. La presencia y/o ausencia de gas en la luz del apéndice no confirma ni descarta el diagnóstico de apendicitis (12).

Existen hallazgos primarios y secundarios de apendicitis en la TC. Los hallazgos primarios hacen referencia a las alteraciones del apéndice propiamente dicho y los hallazgos secundarios corresponden a la alteración de las estructuras adyacentes por parte del proceso inflamatorio (12).

Hallazgos primarios:

- Aumento del diámetro transverso: Se habla de aumento del diámetro transverso cuando este es mayor a 6 mm (18) (figura 12). Se informa una sensibilidad del 93 % y una especificidad del 92 %; no obstante, Brown, et al. Afirman que hasta el 42 % de los adultos sanos tiene el apéndice con un diámetro mayor a este umbral y por ello propone que entre los 6 y los 10 mm se denominen 'apéndice con diámetro indeterminado' y se busquen otros signos radiológicos para apoyar el diagnóstico de apendicitis.



Figura 12.-Corte axial de una TC que muestra el apéndice cecal engrosado, con un diámetro de 12 mm (flechas), sin cambios inflamatorios significativos en la grasa mesentérica periapendicular.

- Engrosamiento de la pared del apéndice mayor a 1 mm (12). Con una sensibilidad del 66 % y una especificidad del 96 % (figura 13).

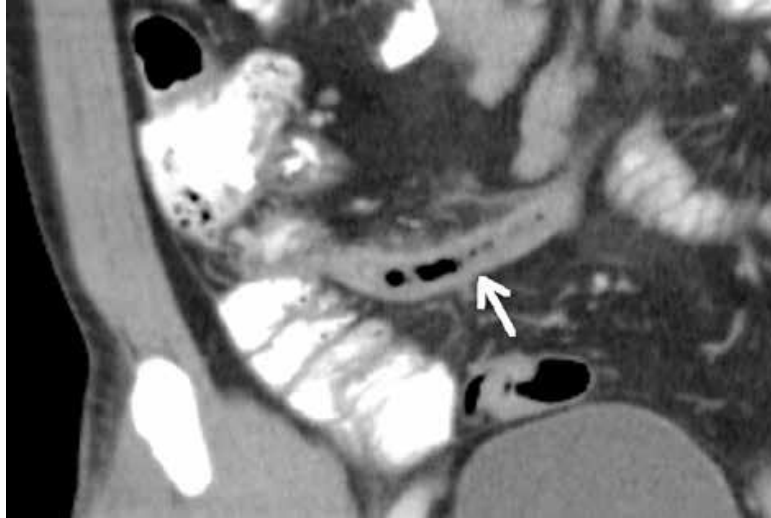


Figura 13 Imagen coronal de una TC con medio de contraste que muestra el apéndice cecal engrosado, con un diámetro de 14 mm (flecha), con engrosamiento y realce heterogéneo de sus paredes (3 mm) y con cambios inflamatorios de la grasa periapendicular.

- Realce anormal y heterogéneo de la pared. Este hallazgo tiene una sensibilidad del 75 % y una especificidad del 85 % (12).
- El edema submucoso o estratificación lo que configura el signo del 'Target' o de la 'Diana' (figura 14).

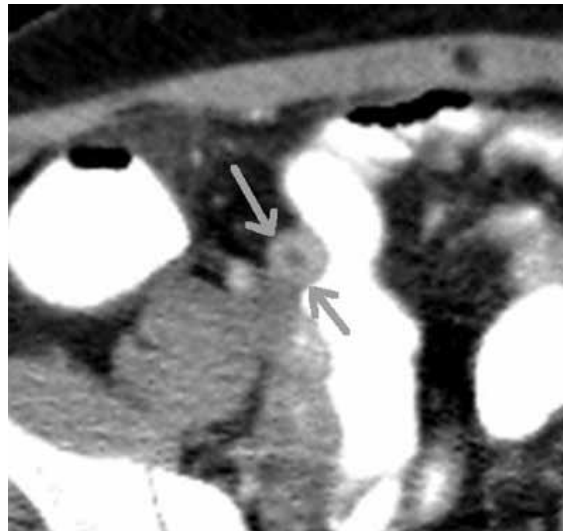


Figura 14. Corte axial de una TC con medio de contraste que muestra el apéndice engrosado, con pseudoestratificación de sus paredes, lo que configura el signo de la 'Diana' (flechas).

- Los apendicolitos están presentes entre el 20 y el 40 % de los casos, sin embargo, cuando es así aumentan el riesgo de una perforación ⁽¹²⁾ (figura 15).



Figura 15.- Reconstrucción coronal de una TC de abdomen con medio de contraste donde se observa el apéndice cecal distendido (flechas blancas), con realce de sus paredes, e imagen calcificada que corresponde a un apendicolito en su base (flecha naranja)

Hallazgos secundarios:

- Engrosamiento focal de las paredes del ciego (figura 16): Este signo tiene una sensibilidad estimada del 69 %, pero una especificidad cercana al 100 %. Dicho engrosamiento focal de la pared del ciego ocurre alrededor de la inserción del apéndice cecal; debido a eso, este proceso forma una imagen de ‘embudo’ que apunta hacia el origen del apéndice y en las tomografías con contraste enteral configura el ‘signo de la cabeza de flecha’ ⁽¹⁵⁾. Por otra parte, el ‘signo de la barra cecal’ aparece cuando la pared engrosada del ciego rodea un apendicolito enclavado en la raíz del apéndice ⁽¹⁵⁾.



Figura 16 Imágenes de una TC contrastada en el plano axial (a) y sagital (b) que muestran un engrosamiento focal en las paredes del ciego (flecha blanca), secundario a una apendicitis aguda (flecha naranja).

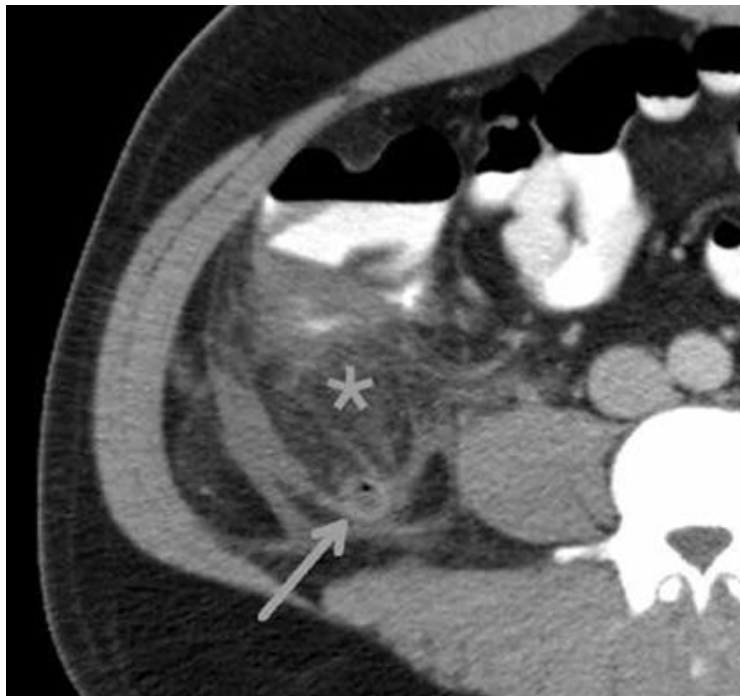


Figura 17 Corte axial de una TC contrastada, que muestra aumento de la densidad y estriación de la grasa (*), adyacente al proceso inflamatorio apendicular (flecha).

La alteración en la densidad de la grasa periapendicular reporta una sensibilidad de entre el 87 y el 100 %, y una especificidad entre el 74 y el 80 % (19) (figura 17).

Es usual encontrar adenomegalias regionales (12).

- Se han descrito al menos cinco signos de perforación que son: la presencia de gas extraluminal, la visualización de un absceso, de flegmón, la presencia de un apendicolito extraluminal o un defecto focal de realce de la pared (12). La coexistencia de dos de los hallazgos descritos anteriormente tiene una sensibilidad del 95 % y una especificidad del 100 % para una perforación (figura 18).

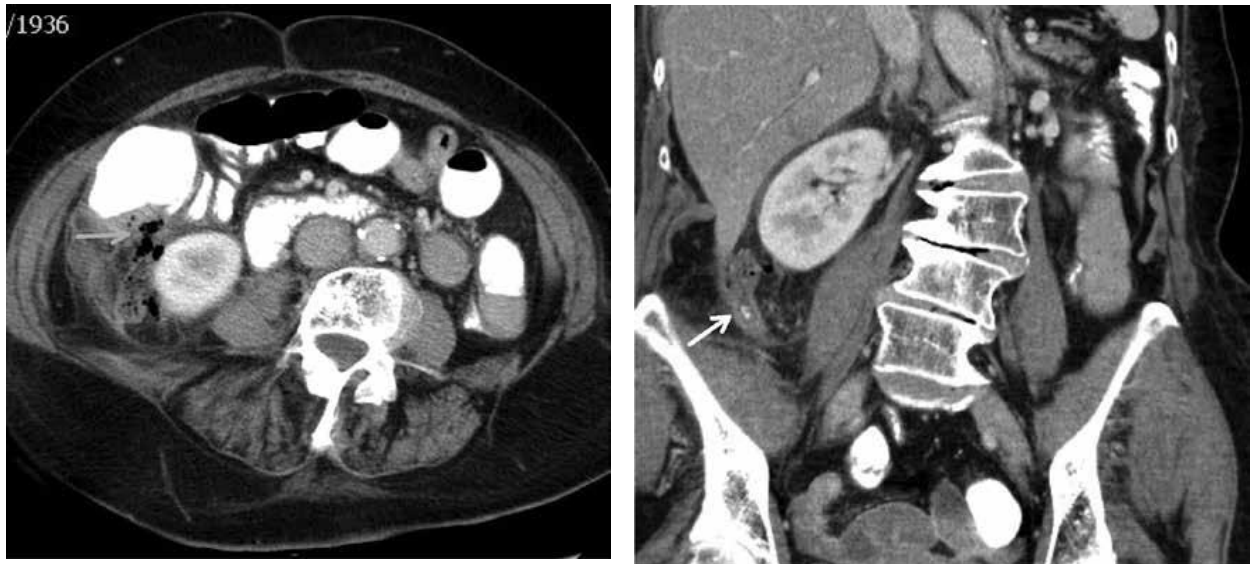


Figura 18.- Imagen de una TC con medio de contraste en el plano axial (a) y coronal (b). Extensos cambios inflamatorios de la grasa en la región ileocecal y gas extraluminal en el retroperitoneo por una perforación (flecha negra). Además, es una imagen indicativa de apendicitis con un apendicolito (flecha blanca).

Características de apendicitis en pacientes con situaciones especiales

Apendicitis en pacientes con enfermedades oncológicas

Los pacientes con leucemia o linfoma presentan ciertas particularidades, que pueden dificultar el diagnóstico diferencial entre una apendicitis, una tiflitis, o cualquier otro cuadro que curse con dolor abdominal. Por un lado, el dolor abdominal suele estar atenuado y no localizado en fosa ilíaca derecha, debido a la incapacidad de estos pacientes en focalizar la infección dado la frecuencia de neutropenia asociada; por otra parte los signos de pared abdominal y de irritación peritoneal suelen estar atenuados por la administración de algunas drogas, entre ellas los corticoides. Por otra parte la toxicidad gastrointestinal causada por las drogas quimioterápicas, puede producir dolor abdominal y vómitos. El diagnóstico precoz de apendicitis o tiflitis en pacientes con leucemia o linfoma es muy importante para evitar la diseminación sistémica de la infección, que tiene un índice documentado de mortalidad de 40%. Sin embargo, a pesar de todos los avances registrados, el índice de error diagnóstico permanece muy alto (37%-42,9%). El diagnóstico diferencial entre ambas patologías reviste importancia, ya que su manejo es muy diferente; mientras el paciente con apendicitis se beneficia con una rápida intervención quirúrgica, el paciente con tiflitis solo debe recibir tratamiento clínico apropiado en la mayoría de los casos. ⁽⁴⁾

La tiflitis, también conocida como colitis neutropénica o síndrome ileocecal, tiene una incidencia de un 1,7% en los pacientes oncológicos, en general se inicia entre 10 a 14 días luego del comienzo de la quimioterapia (y se caracteriza por una intensa inflamación del íleon terminal, ciego y colon ascendente. Se asume que las drogas quimioterapéuticas producen daño de la mucosa intestinal, disminución de las defensas, y subsiguiente translocación bacteriana) Clínicamente se expresa por dolor abdominal, temperaturas elevadas mayor a 38,5° C, neutropenia y diarrea, y el diagnóstico se confirma mediante TC de abdomen, observándose engrosamiento notable de la pared del íleon terminal y/o del ciego, y/o del colon ascendente, y a veces neumatosis intestinal. Salvo que se produzca perforación,

la tiflitis debe ser tratada clínicamente con antibióticos de amplio espectro, reposo gastrointestinal, y administración de factor estimulante de colonias de granulocitos. Por otra parte, la apendicitis tiene una incidencia de un 1,5% en estos pacientes clínicamente se expresa por dolor abdominal atenuado, vago y a veces no solo focalizado en fosa ilíaca derecha, los signos de pared y de irritación peritoneal suelen estar atenuados, puede no haber fiebre, en general no coexiste con diarrea, y la TC no tiene tanta sensibilidad y especificidad como en los pacientes sanos. El cuadro descrito corresponde a pacientes con leucemia o linfoma que están recibiendo o han recibido tratamiento quimioterapéutico dentro de los 30 días previos al inicio del cuadro, ya que estos mismos pacientes oncológicos, fuera del tratamiento quimioterapéutico, presentan un cuadro clínico de apendicitis similar al de un niño previamente sano.

En síntesis, dada la coincidente localización anatómica de ambas patologías, se deberá sospechar firmemente la presencia de una apendicitis, más por la ausencia de diarrea, a veces de fiebre, no defensa de pared abdominal ni irritación peritoneal, y TC sin los signos típicos de la tiflitis, que por los signos clásicos anteriormente descritos. Ante un cuadro clínico dudoso de apendicitis en estos pacientes, dado el riesgo de sepsis mortal y la disminución en la capacidad de cicatrización de los tejidos, la laparoscopia constituye una excelente medida diagnóstica y eventualmente terapéutica. (4)

Apendicitis en pacientes con válvula Apendicitis en pacientes con válvula de derivación ventrículo-peritoneal

Los niños con válvula de derivación ventrículo- peritoneal (DVP) y abdomen agudo constituyen otro grupo particular de pacientes, en los que puede ser muy difícil diferenciar una peritonitis primaria de un cuadro de apendicitis.

Cuando un niño con espina bífida y DVP consulta por anorexia, fiebre, náuseas o vómitos, dolor abdominal agudo, signos de irritación peritoneal en fosa ilíaca derecha y un recuento aumentado de glóbulos blancos, los diagnósticos a tener en

cuenta son peritonitis primaria por infección del dispositivo de derivación ventrículo-peritoneal, apendicitis y e incluso oclusión intestinal por bridas.

La tasa de infección de un dispositivo de DVP que requiera cultivo, tratamiento antibiótico y eventual exteriorización, oscila entre un 8% a 12%, la incidencia de obstrucción intestinal por bridas es de aproximadamente 5%, y la de apendicitis de un 0,13% (1 cada 750 niños con DVP). Los pacientes con infección del dispositivo de DVP suelen ser menores a 1 año, tienden a presentar alteraciones neurológicas, la infección en general ocurre cercana a la cirugía de implantación (primeros tres meses) (siendo el estafilococo epidermidis el germen más frecuentemente involucrado aunque un 7% de infecciones son debidas a *Escherichia coli*.⁽⁴⁾

El problema que se plantea en estos pacientes es que un diagnóstico tardío de apendicitis cambia la táctica terapéutica y puede influir en la evolución futura del reservorio; ya que si el paciente presenta una apendicitis simple, la solución es remover el apéndice inflamado, dejar el DVP en su lugar y administrar ATB por un período variable de tiempo, en tanto si el paciente presenta una apendicitis perforada no solo se deberá remover el apéndice inflamado, sino también exteriorizar el dispositivo de DVP, administrar antibióticos por un período más prolongado, y volver a reinstalar el reservorio en una nueva cavidad, en general la pleura, luego de dos semanas, o en la cavidad peritoneal luego de 2 meses. En este diagnóstico precoz de apendicitis en pacientes con DVP juegan un rol fundamental el uso de diagnóstico por imágenes (en primer término la ecografía, y en casos dudosos la TC), y eventualmente la laparoscopia diagnóstica y terapéutica. ⁽⁴⁾

Apendicitis en pacientes obesos.

La obesidad constituye un factor de riesgo que puede afectar el diagnóstico, el manejo terapéutico y el pronóstico de niños con apendicitis o con cualquier otra patología quirúrgica. ⁽⁴⁾

La obesidad se asocia a una amplia variedad de cambios fisiológicos que pueden debilitar o perjudicar la respuesta del organismo a la cirugía, e incluyen alteraciones en las funciones cardíaca, respiratoria e inmunitaria. El trabajo más extenso sobre el tema mostró que la obesidad no modificó ni el cuadro clínico de presentación, ni el diagnóstico en estos pacientes, incluyendo la eficacia de la ecografía, pero si prolongó significativamente el tiempo operatorio tanto en pacientes con apendicitis simple como perforada, y en los pacientes operados con técnica abierta como laparoscópica, el tiempo de permanencia hospitalaria fue mayor, ya que requirió aporte enteral total lo que retrasó la posibilidad de movilizarse, todo ello asociado a un incremento en el índice de infecciones en la herida. A diferencia de lo observado en adultos, otros trabajos mostraron efectividad de la ecografía en el diagnóstico de apendicitis en niños obesos. (4)

Diagnóstico diferencial

Entre los diagnósticos con los cuales es necesario diferenciar la apendicitis están: gastroenteritis, infecciones del tracto respiratorio superior, neumonía, bronquiolitis, infección de vías urinarias, patología ovárica, enfermedad inflamatoria pélvica, salpingitis, embarazo ectópico. Las cuales son confundidas hasta en el 15-40% de los casos, sepsis, encefalitis, meningitis, hernia, torsión testicular, orquitis, nefrolitiasis, trauma abdominal penetrante, deshidratación, enfermedades inflamatorias del intestino. Dificultades en interpretar la historia clínica y los hallazgos a la exploración física se encuentran durante las primeras 15 horas del cuadro clínico, así, un promedio de 28% de niños acudieron con un médico, y tan sólo un 7% de éstos realizó el diagnóstico correcto, de aquí el enmascaramiento de la sintomatología e incremento de la morbilidad, días hospital y probable mortalidad. (20)

Cuadro 1. Principales entidades clínicas y quirúrgicas que pueden ser confundidas con una apendicitis

Entidades clínicas	Entidades quirúrgicas
<ul style="list-style-type: none"> • Gastroenteritis • Neumonía de base derecha <ul style="list-style-type: none"> • Infección urinaria • Adenitis mesentérica <ul style="list-style-type: none"> • Peritonitis primaria • Patología ginecológica no quirúrgica <ul style="list-style-type: none"> • Constipación • Enfermedad inflamatoria pélvica <ul style="list-style-type: none"> • Pancreatitis • Migraña abdominal • Porfiria aguda • Traumatismo abdominal contuso <ul style="list-style-type: none"> • Enfermedad de Crohn • Fiebre familiar mediterránea <ul style="list-style-type: none"> • Drepanocitosis • Síndrome urémico-hemolítico • Púrpura de Henoch-Schönlein • Equivalente de íleo meconial <ul style="list-style-type: none"> • Cólico renal • Hepatitis • Linfoma • Vasculitis 	<ul style="list-style-type: none"> • Diverticulitis • Torsión de epiploón mayor • Quiste de ovario complicado • Quiste de ovario no complicado <ul style="list-style-type: none"> • Malrotación intestinal • Invaginación intestinal • Úlcera duodenal perforada <ul style="list-style-type: none"> • Colecistitis aguda

Tratamiento

El tratamiento de la apendicitis aguda se basa en la resucitación inicial del paciente y el tratamiento quirúrgico definitivo. Al momento del diagnóstico el paciente usualmente se encuentra deshidratado y puede estar febril, acidótico y séptico. Por ello el médico debe preocuparse inicialmente por la administración de fluidos endovenosos y antibióticos preoperatorios. Debe elegirse un antibiótico que sea activo contra la flora encontrada en el apéndice, correspondiente principalmente a microorganismos anaerobios así como bacterias Gram negativas. El uso de antibióticos preoperatoriamente está firmemente justificado, pues disminuye complicaciones postquirúrgicas como la infección de la herida quirúrgica y formación de abscesos intra-abdominales (. En caso de apendicitis aguda no perforada una dosis única de cefalotina o ampicilina resulta suficiente para lograr dicho beneficio. Sin embargo en casos de apendicitis perforada se ha

utilizado una triple asociación antibiótica con ampicilina, gentamicina y metronidazol/clindamicina. Estudios han comparado este esquema con otras asociaciones mostrando que la ticarcilina-clavulonato combinada con gentamicina es superior a la asociación de ampicilina-gentamicina-clindamicina en cuanto a tiempo de hospitalización y complicaciones postoperatorias. Así mismo la asociación ceftriaxona-metronidazol mostró los mismos resultados clínicos que la ampicilina-gentamicina metronidazol, pero con un costo menor. El uso de antibióticos postoperatorios no adiciona ningún beneficio en el tratamiento de los pacientes con apendicitis aguda no perforada y a su vez aumentan los costos. Tomando lo anterior en cuenta, el tratamiento óptimo en los casos de apendicitis aguda no perforada sería: 1. Resucitación inicial con fluidos endovenosos. (21)

2. Administración de una dosis única de antibiótico preoperatorio, pudiendo ser cefalotina o ampicilina.
3. Apendicetomía en calidad de urgencia. Sin embargo esto no aplica para casos de apendicitis perforada, donde se ha propuesto el manejo no quirúrgico, con tratamiento antibiótico y posterior apendicetomía luego de 8-12 semanas de resuelto el cuadro. En estos casos es indispensable una observación estricta del paciente pues de no obtenerse mejoría clínica la cirugía estaría indicada. Así bien una bacteremia mayor al 15% pronostica una falla del tratamiento no quirúrgico hasta del 84% por lo que en estos casos debe de manejarse quirúrgicamente. El lavado peritoneal nunca ha mostrado beneficio clínico. La toma de muestras de cultivos del líquido peritoneal tampoco ha mostrado beneficio clínico, sin embargo estas prácticas aún siguen utilizándose de manera muy frecuente. Por otro lado la inyección de bupivacaina en la herida quirúrgica ha mostrado disminución del dolor postoperatorio. Respecto al procedimiento quirúrgico ha surgido la cuestión durante las últimas 2 décadas sobre cuál es el abordaje más beneficioso, si la técnica laparoscópica o la apendicectomía abierta. En adultos la técnica laparoscópica ha mostrado disminución en la aparición de infecciones de herida, dolor postoperatorio y estancia hospitalaria, teniendo en su contra un aumento en la incidencia de abscesos intra-abdominales. Recientemente se ha promovido la aplicación de la apendicectomía laparoscópica para casos de apendicitis complicada. En un

estudio con 2790 casos de apendicitis complicada, la técnica laparoscópica mostró superioridad respecto a infección de heridas, pero presentó una mayor incidencia de abscesos intra-abdominales. En otro estudio con 110 pacientes con apendicitis complicada, se asoció la técnica laparoscópica con menor uso de analgésicos, menor tiempo de hospitalización, menor incidencia de infección de heridas y sorpresivamente menor formación de abscesos intra-abdominales (21).

Complicaciones.

Complicaciones posoperatorias Las dos complicaciones quirúrgicas posoperatorias más frecuentes son la formación de un absceso ya sea de pared o intra abdominal y la oclusión intestinal por bridas, y su riesgo de aparición está claramente relacionado con el estado del apéndice al momento de la operación, y por consiguiente con el tiempo transcurrido desde el inicio del cuadro. De esta manera, las cifras publicadas de formación de una colección purulenta intra abdominal oscilan entre un 2,5% a un 20% en pacientes con apendicitis perforada, y de solo 0,8% para pacientes con apendicitis no perforada en forma similar se ha estimado una incidencia global de oclusión intestinal por bridas pos apendicetomía de 0,7%, con un riesgo mucho más aumentado en pacientes con apendicitis perforada. En un amplio estudio que incluyó 3.393 niños de 30 hospitales, el tiempo medio de permanencia hospitalaria fue de 2 días (rango 1,4 a 3,1 días) para apendicitis no perforada y de 4,4 a 11 días (mediana 6 días) para niños con apendicitis perforada. Otro estudio de 5.894 pacientes mostró un índice de infección de herida de 4,5%, y de formación de un absceso intra abdominal de 2,5%.⁽⁴⁾

4.- JUSTIFICACIÓN

En la actualidad el abdomen agudo sigue siendo una causa frecuente de consulta en cualquier servicio de urgencias; El diagnóstico es generalmente establecido por la historia clínica y la exploración física, sin embargo este es respaldado por estudios paraclínicos de laboratorio e imagen. En recién nacidos hay datos inespecíficos como distensión abdominal (60-90%), vómito (59%), irritabilidad o letargia (22%), tumor palpable, hipotensión, hipotermia, cambios en la pared abdominal (celulitis), dificultad respiratoria, etc., todos los cuales también pueden ser originados por otras patologías. En lactantes además hay anorexia (53-60%). A diferencia de los escolares, la hipersensibilidad en el cuadrante inferior derecho es más común (58-85%).

El grupo de pacientes pediátricos representa un gran reto diagnóstico, para el cirujano pediatra por la falta de cooperación para el interrogatorio y exploración del paciente, además de que en nuestra institución contamos con un gran número de pacientes oncológicos, los cuales pueden presentar cuadro clínicos similares a la apendicitis; tal es el caso de la tiflitis; siendo aquí un claro ejemplo donde el diagnóstico radiológico juega un papel muy importante para el paciente. Todo esto con la finalidad de conocer los hallazgos radiológicos que con mayor frecuencia son reportados, específicamente en nuestra población, y de esta manera disminuir complicaciones tan severas como la perforación intestinal, la cual se presenta hasta el 80% de los menores de 1 año; por la falta de un adecuado estudio.

5.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

La apendicitis aguda en pediátrica es la causa más frecuente de abdomen agudo, a pesar de que se considera a la exploración física y los análisis clínicos (biometría hemática) como los estándares de referencia para el diagnóstico temprano, los métodos de imagen, ultrasonido y tomografía son mayormente utilizados cuando existe importante duda diagnóstica, especialmente en cuadros modificados o pacientes con enfermedades de base subyacentes como leucemia o el linfoma, que alteran por completo la presentación habitual de la enfermedad, por lo que consideramos a los métodos de imagen, de alta importancia para el diagnóstico definitivo de apendicitis aguda. Por lo cual los investigadores tiene la finalidad de conocer ¿Cuáles son los hallazgos por ultrasonido y tomografía que se presentan con mayor frecuencia, en los pacientes pediátricos UMAE HOSPITAL GENERAL G.G.G. "CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA"

6.- OBJETIVOS

Objetivos específicos:

Identificar los hallazgos y características más frecuentes de apendicitis aguda, reportados por ultrasonido y tomografía en pacientes pediátricos en la UMAE HOSPITAL GENERAL G.G.G. "CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA"

Objetivos generales:

- Analizar el ultrasonido y tomografía como pruebas diagnósticas en la apendicitis aguda en edad pediátrica.
- Comparar los resultados con la literatura revisada.
- Determinar características demográficas.

7.- HIPÓTESIS

No aplica por tratarse de estudio retrospectivo – descriptivo.

8.- DISEÑO METODOLÓGICO

Lugar donde se efectuará el estudio.

El estudio se llevara a cabo en el servicio de Radiodiagnóstico en el área de ultrasonido y tomografía computada de la UMAE HOSPITAL GENERAL G.G.G. "CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA".

Diseño de la investigación.

1. Por el control de la maniobra experimental : **Observacional**
2. Por la captación de la información: **Retrospectivo.**
3. **Descriptivo**
4. **Transversal**

Diseño de la muestra.

Pacientes pediátricos de la UMAE H. G.G.G.G CMN "La Raza", a los que se les realizó el diagnóstico radiológico con ultrasonido / tomografía de apendicitis aguda en pacientes de 0 a 16 años y en el periodo comprendido del 01 de marzo del 2015 al 01 de febrero del 2017.

Criterios de selección:

Inclusión:

Pacientes con edades de 0 a 16 años.

Estudio de ultrasonido y/o tomografía computada con reporte escrito.

Exclusión:

Pacientes con cuadros sintomatológicos de apendicitis aguda y el resultado postquirúrgico reporto otro diagnóstico.

9.- IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES:

APENDICITIS AGUDA

- 1) **Definición conceptual.** Inflamación del apéndice cecal, por un proceso inflamatorio, infeccioso, tumoral que genera obstrucción de la luz intestinal.
- 2) **Definición operacional:** La presencia de hallazgos positivos por TC y US.
- 3) **Indicadores:** presente o ausente
- 4) **Escala de medición:** Cualitativa dicotómica.

ULTRASONIDO.

Apendicitis diagnosticada por ultrasonido.

- 5) **Definición conceptual:** método de imagen que utiliza frecuencias ultrasónicas y fenómeno piezoeléctrico para la obtención de imágenes.
- 6) **Definición operacional:** búsqueda intencionada en la fosa iliaca derecha del apéndice de cecal, con técnica de compresión gradual.
- 7) **Indicadores:** La presencia o ausencia de signos apendiculares
- 8) **Escala de medición:** Cualitativa dicotómica

TOMOGRAFÍA COMPUTADA:

- 1) **Definición conceptual:** método de imagen que utiliza radiación ionizante y convierte la atenuación radiológica en imágenes.
- 2) **Definición operacional:** Estudio que abarca la inserción del diafragma hasta la sínfisis del pubis, con grosor de corte pequeño para la búsqueda intencionada de datos apendiculares.
- 3) **Indicadores:** presencia o no de datos tomograficos de apendicitis aguda.
- 4) **Escala de medición:** Cualitativa dicotómica.

VARIABLES APENDICULARES VISTAS POR ULTRASONIDO

Diámetro apendicular

- 1) **Definición conceptual:** Medición en sentido anteroposterior del apéndice cecal.
- 2) **Definición operacional:** medición mediante caliper del borde externo al borde contralateral.
- 3) **Indicadores:** distancia en milímetros si este supera los 6 mm se considera signo positivo
- 4) **Escala de medición:** Cuantitativa discreta.

Compresión apendicular

- 1) **Definición conceptual:** Aplicación gradual de presión sobre el apéndice cecal.
- 2) **Definición operacional:** compresión aplicada con la sonda de ultrasonido sobre el apéndice cecal.
- 3) **Indicadores:** visualización de la deformación con la compresión.
- 1) **Escala de medición:** cualitativa dicotómica.

Vascularidad

- 2) **Definición conceptual:** Aplicación de la modalidad de ultrasonido Doppler color, al apéndice.
- 3) **Definición operacional:** visualización del aumento de la vascularidad mediante Doppler color.
- 4) **Indicadores:** hipervascularización del apéndice
- 5) **Escala de medición:** cualitativa dicotómica

Valoración mediante ultrasonido de las interfaces de los tejidos.

- 1) **Definición conceptual:** evaluación de las distintas escalas de grises del apéndice y los tejidos circundantes.
- 2) **Definición operacional:** aumento de la ecogenicidad de los tejidos peri-apendiculares.
- 3) **Indicadores:** Presente o ausente.
- 4) **Escala de medición:** cualitativa dicotómica

Presencia de apendicolito

- 1) **Definición conceptual:** lesión redondeada calcificada en la luz del apéndice.
- 2) **Definición operacional:** lesión redondeada hiperecogénica que presente sombra acústica posterior localizada en la luz del apéndice.
- 3) **Indicadores:** presencia o ausencia del apendicolito en la luz intestinal
- 4) **Escala de medición:** cualitativa dicotómica.

Líquido libre periapendicular.

- 1) **Definición conceptual:** Líquido libre en cavidad peritoneal; adyacente al apéndice cecal.
- 2) **Definición operacional:** Área anecoica que rodea el apéndice.
- 3) **Indicadores:** presencia o ausencia de líquido libre; adyacente al apéndice
- 4) **Escala de medición:** cualitativa dicotómica

VARIABLES APENDICULARES VISTAS POR TOMOGRAFIA COMPUTADA

Diámetro apendicular

- 1) **Definición conceptual:** Medición en sentido anteroposterior del apéndice cecal.
- 2) **Definición operacional:** medición mediante caliper del borde externo al borde contralateral.
- 3) **Indicadores:** distancia en milímetros si este supera los 6 mm se considera signo positivo
- 4) **Escala de medición:** Cuantitativa discreta.

Neumoapendice.

- 1) **Definición conceptual:** presencia de gas intra luminal en apéndice.
- 2) **Definición operacional:** presencia de imágenes hipodensas irregulares con unidades de atenuación medidas de forma cualitativa que entra en un rango de -100UH a -1000UH.
- 3) **Indicadores:** Presencia o ausencia
- 4) **Escala de medición:** Cualitativa dicotómica

Engrosamiento de la pared del apéndice

- 1) **Definición conceptual:** Aumento del grosor de la pared del apéndice cecal por proceso inflamatorio agudo.
- 2) **Definición operacional:** medición mediante caliper del borde interno al borde externo de la pared del apéndice.
- 3) **Indicadores:** Medición en milímetros, mayor a 1 mm, para ser considerado como positivo.
- 4) **Escala de medición:** Cuantitativa discreta.

Realce con el medio de contraste.

- 1) **Definición conceptual:** Heterogeneidad y aumento las UH; mediante la administración de medio de contraste
- 2) **Definición operacional:** Diferencia en las UH comparándolas con una fase simple previa.
- 3) **Indicadores:** Aumento mayor de 10 UH, del tejido apendicular con respecto a las unidades obtenidas en fase simple.
- 4) **Escala de medición:** Cualitativa discreta

Fecalito

- 1) **Definición conceptual:** lesión redondeada calcificada en la luz del apéndice.
- 2) **Definición operacional:** lesión redondeada hiperdensa con unidades en promedio de 400 UH.
- 3) **Indicadores:** presencia o ausencia del apendicolito en la luz intestinal
- 4) **Escala de medición:** cualitativa dicotómica

Engrosamiento de la pared del ciego.

- 1) **Definición conceptual:** Aumento del grosor de la pared del ciego, por proceso inflamatorio local.
- 2) **Definición operacional:** medición mediante caliper del borde interno al borde externo de la pared del ciego
- 3) **Indicadores:** Medición cualitativa del ciego con respecto al resto del intestino grueso.
- 4) **Escala de medición:** Cualitativa dicotómica.

Perforación intestinal

- 1) **Definición conceptual:** ruptura a través de todas las capas que componen el intestino.
- 2) **Definición operacional:** visualización de los signos radiológicos de perforación: Aerobilia, neumatosis intestinal, neumatosis portal, signo pelota de rugby, abscesos, inflamaciones enfisematosas, fistulas.
- 3) **Indicadores:** signos radiológico de perforación
- 4) **Escala de medición** cualitativa dicotómica.

Edad

- 5) **Definición conceptual:** Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.
- 6) **Definición operacional:** Tiempo en años que ha vivido una persona desde su nacimiento corroborado con su número de afiliación médica.
- 7) **Indicadores:** Edad en años y meses cumplidos
- 8) **Escala de medición:** Cuantitativa discreta.

Sexo

- 1) **Definición conceptual:** aquella condición del tipo orgánica que diferencia al macho de la hembra, al hombre de la mujer, ya sea en seres humanos, plantas y animales.
- 2) **Definición operacional:** Se registra con base en el sexo de asignación social, según su expediente clínico y afiliación del mismo.
- 3) **Indicador:** Masculino o femenino
- 4) **Escala de medición:** Cualitativa nominal dicotómica.

10.- FACTIBILIDAD

El presente estudio es reproducible debido a que la UMAE HOSPITAL GENERAL G.G.G. "CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA" es un hospital de concentración, para pacientes pediátricos; por encontrarse aquí las distintas subespecialidades. Además se cuenta con la infraestructura tecnológica y humana, un registro radiológico digital completo, la información de dicha base de datos y reportes clínicos, para permitir el análisis de las variables del estudio.

11.- ASPECTOS ÉTICOS

La investigación corresponde a una investigación que no significa ningún riesgo para el paciente según el artículo 17 de la ley general de salud en materia en materia de investigación para la salud en nuestro país. (Capítulo I/título segundo: de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos).

12.- RECURSOS HUMANOS

Se emplearan recursos propios de la UMAE HOSPITAL GENERAL G.G.G. "CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA" del Instituto Mexicano del Seguro Social, tanto médico, como de equipamiento perteneciente al servicio de Radiodiagnóstico.

El personal médico es el adscrito a los servicios de Radiodiagnóstico, formando parte del staff de médicos del Hospital en donde se desarrolla la investigación.

Para la realización del estudio existirá el material, los sistemas electrónicos de almacena almacenamiento de imágenes y reportes histopatológicos, contamos con un equipo de Tomografía Phillips de 64 detectores marca Brillance, tres equipos de ultrasonido dos marca Toshiba XarioXG, con transductor lineal y convexo multifrecuencia, y un Siemens Acusonx300, con transductores lineales, convexos y sectoriales.

No se requirió de financiamiento externo o de recursos extras por parte del hospital, ya que los empleados forman parte del protocolo necesario al derechohabiente para su diagnóstico y tratamiento.

Los recursos humanos, institucionales y económicos a emplear en la elaboración de esta tesis como los sistemas computarizados, espacio físico, papelería y archivos, se encuentran disponibles sin utilización de recursos económicos adicionales o excesivos. Como se trata de un estudio descriptivo y retrospectivo se ajusta a las normas institucionales sin interferir en los tratamientos o vigilancias médicas. Por lo que se considera el estudio factible desde el punto de vista personal, institucional y económico.

13.- RESULTADOS

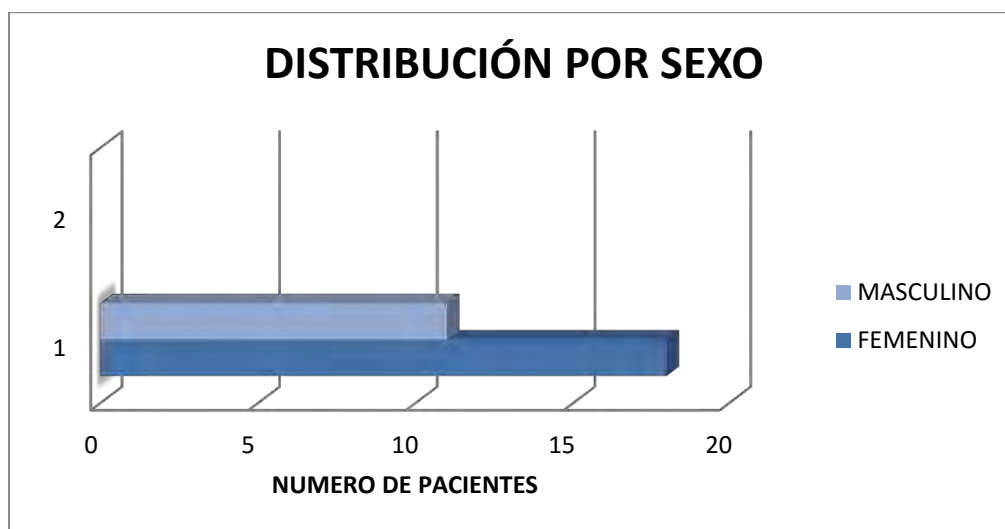
Pacientes

Se analizaron 29 estudios de ultrasonido realizados en tres equipos, dos marca Toshiba XarioXG, con transductor lineal y convexo multifrecuencia, y un Siemens Acusonx300, con transductores lineales, convexos y sectoriales., mediante técnica de compresión graduada. Del total de pacientes revisados donde existía duda diagnóstica, se les complementó con estudio de tomografía computada de abdomen en fase simple, con equipo Phillips de 64 detectores marca Brilliance.

En cuanto a la distribución por sexo 18 fueron femeninas (62.1%) y 11 masculinos (37.9%) (Tabla 1, Gráfico 1).

SEXO					
Tabla 1		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	FEMENINO	18	62.1	62.1	62.1
	MASCULINO	11	37.9	37.9	100.0
	Total	29	100.0	100.0	

Gráfico 1

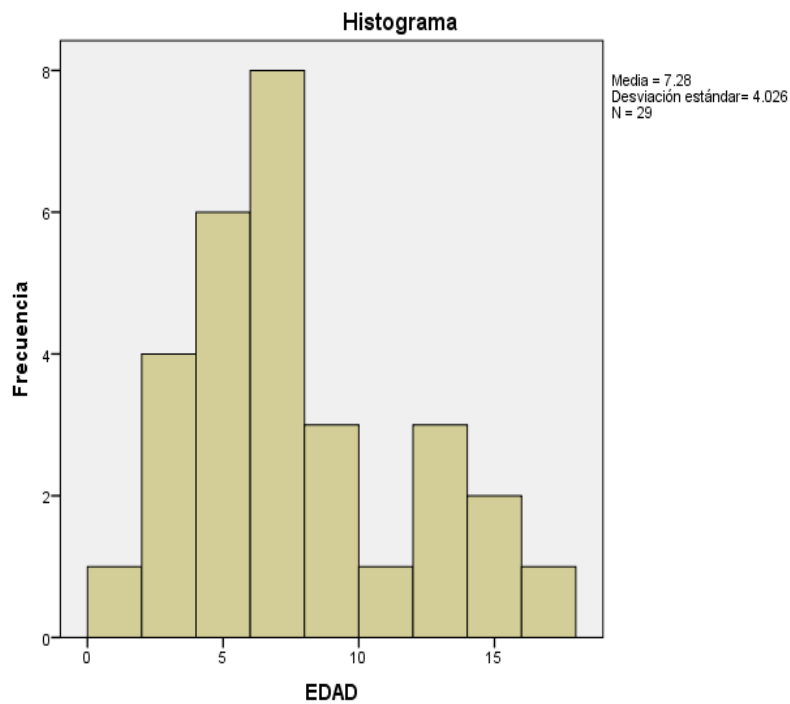


Con respecto a la edad mínima de 1 y máxima de 17 años de edad con una media de 7.28 y mediana de 6, con DS de 4.02 comportándose como una curva de libre distribución (Tabla 2).

Tabla 2

ESTADISTICA DESCRIPTIVA EDAD				
		Estadístico	Error estándar	
EDAD	Media		7.28	.748
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5.74	
		Límite superior	8.81	
	Media recortada al 5%		7.10	
	Mediana		6.00	
	Varianza		16.207	
	Desviación estándar		4.026	
	Mínimo		1	
	Máximo		17	

Grafico 2



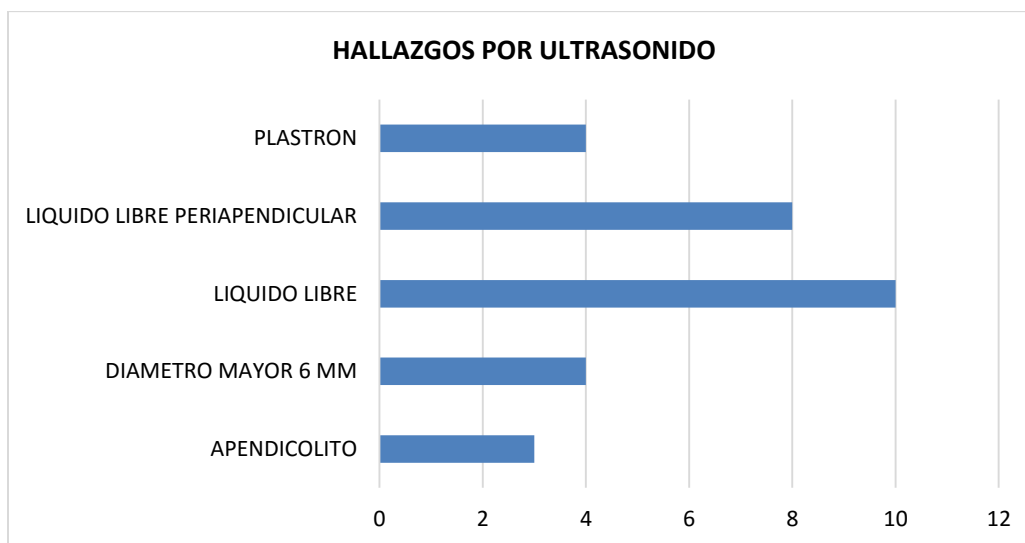
Ultrasonido.

Con respecto a los hallazgos encontrados se observó que la presencia de líquido libre en cavidad abdominal correspondía al 34.5 %, en segundo lugar líquido libre peri apendicular con un 27.6 %, en tercer lugar la presencia de plastrón con similar número de casos, el diámetro mayor de 6 mm, 13.8 %, y finalmente la presencia de apendicolito donde solo se presentó en 10.3 %.(tabla 3, Grafico 2)

Tabla 3

HALLAZGO US				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
APENDICOLITO	3	10.3	10.3	10.3
DIAMETRO MAYOR 6 MM	4	13.8	13.8	24.1
LIQUIDO LIBRE	10	34.5	34.5	58.6
LIQUIDO LIBRE PERIAPENDICULAR	8	27.6	27.6	86.2
PLASTRON	4	13.8	13.8	100.0
Total	29	100.0	100.0	

Grafico 2.



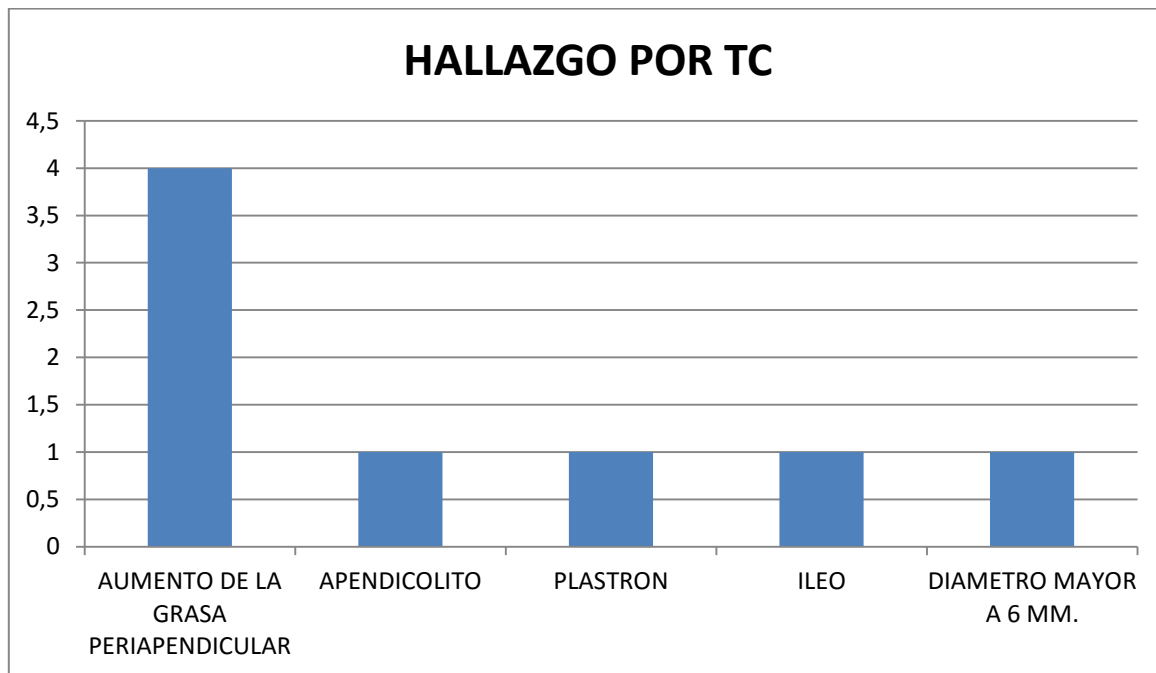
Tomografía

De los 29 pacientes analizados 6 requirieron realizar de TC de abdomen complementaria, y 1 al cual no se le realizo US inicial, donde observamos que el aumento de la grasa peri apendicular correspondió a 4 casos, presencia de apendicolito en 1, plastrón en 1, ileo 1, y diámetro mayor a 6mm. (Tabla 4, Grafico 3).

Tabla 4

HALLAZGO POR TC	NUM. PACIENTES
AUMENTO DE LA GRASA PERIAPENDICULAR	4
APENDICOLITO	1
PLASTRON	1
ILEO	1
DIAMETRO MAYOR A 6 MM.	1

Grafico 3



13.- DISCUSIÓN

Esta investigación tuvo como propósito identificar y describir los hallazgos más frecuentemente observados por ultrasonido y tomografía computada, en el diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes pediátricos de La UMAE HOSPITAL GENERAL G.G.G. "CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA"

Donde se encontró, la presencia de líquido libre en cavidad abdominal como el hallazgo más frecuente, seguido de líquido libre periapendicular y como último valor la presencia de apendicolito, esto mediante la realización del ultrasonido.

Mientras que por TC fue la presencia del aumento de la grasa periapendicular. Siendo estos, datos indirectos del padecimiento, y con baja sensibilidad y especificidad, se logró visualizar fecalito en un porcentaje bajo, comparado con la literatura revisada. Mientras que de los datos indirectos como el líquido libre y el íleo son los más comunes; pero de igual forma presentan baja sensibilidad y especificidad.

Con respecto al grupo de edad vemos que se corrobora, en la edad escolar con un promedio de los 4 a los 7 años; obteniendo en nuestro trabajo una media de 7.28 años.

El género en el cual observamos mayor prevalencia fue en el sexo femenino; siendo aquí contradictorio; ya que en la literatura se menciona mayor frecuencia en el sexo masculino.

14.- CONCLUSIÓN

con la realización del presente trabajo, observamos que el diagnóstico oportuno de apendicitis aguda depende de muchos factores, uno de los más importantes, es el tiempo de evolución del padecimiento ya que influye, en lo observado en los diferentes métodos de estudio. Otra cuestión importante es lo aportado por el servicio de radiodiagnóstico, al realizar estudios acertivos y oportunos en los pacientes, lo cual depende mucho de la habilidad del explorador; varios de estos estudios fueron hechos en pacientes donde los datos clínicos y por laboratorio no eran lo suficientemente claros; por lo que se tuvo que recurrir a la realización de Ultrasonido y Tomografía; donde observamos que la presencia de líquido libre en cavidad abdominal predomina; debido a que en la gran mayoría de pacientes el apéndice se encontraba perforado.

Es importante que el paciente sea referido a tiempo, al servicio de radiología para que se le realicen los estudios pertinentes; y de esa forma evitar que se presenten complicaciones, de igual forma y para que el diagnóstico sea lo más confiable y con menor margen de errores debe ser complementado con TC de abdomen, y con mayor razón cuando los datos por ultrasonido sean indirectos, los cuales deben ser realizados por el personal de mayor jerarquía.

15. - CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

GRAFICA DE GANT

PLANEACION Y REALIZACION

ACTIVIDAD	Febrer o-Mayo 2017	Junio 2017	Julio 2017	Agosto 2017	Sept. 2017	Febrero 2018
Redacción del Protocolo	■					
Presentación al Comité y aprobación		■				
Captura de datos		■	■			
Análisis estadístico de datos			■			
Redacción de Tesis			■			
Presentación de Tesis				■		
Publicación de tesis					■	■

16.- ANEXOS

CASOS CLINICOS DEL HOPSITAL GENERAL G.G.G. "CMN LA RAZA"

CASO 1:

FIGURA 1 A Y B.-imagen longitudinal y transversal de fosa iliaca derecha; que muestra apéndice vermiforme elongado, con engrosamiento de su pared, en femenino de 16 años.

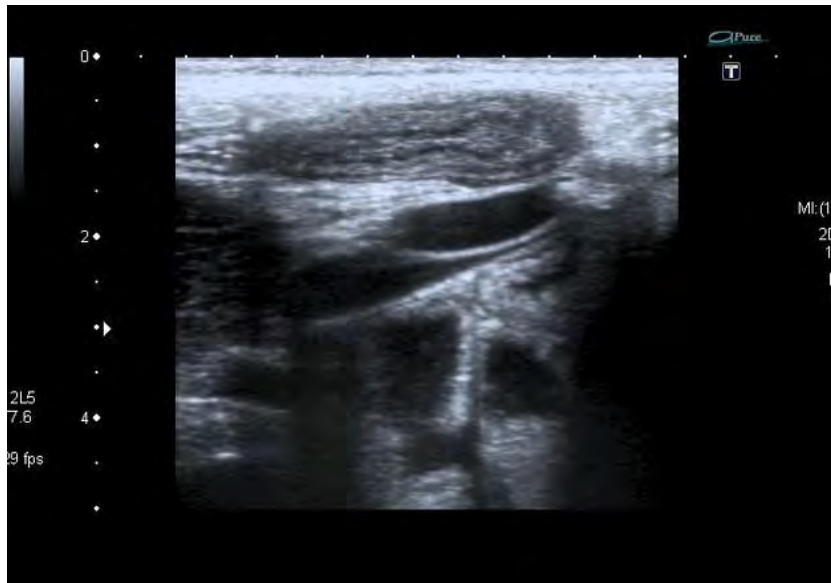


FIGURA 1 A



FIGURA 1 B

CASO 2:

FIGURA 2 A Y B.- Tomografía computada de abdomen en fase simple y con contraste vía oral; que muestra imagen mal definida, heterogénea; con aumento de la densidad de la grasa y pérdida de la interface de estructuras vecinas, en masculino de 14 años con diagnóstico de apendicitis aguda.



FIGURA 2 A



FIGURA 2 B

FORMATO DE CAPTURA DE DATOS

No de filiación: _____

Nombre: _____

Edad: _____

DATOS RADIOLOGICOS POR ULTRASONIDO

APENDICOLITO

PRESENTE	AUSENTE

COLAPSO A LA APLICACIÓN DE PRESION

PRESENTE	AUSENTE

AUMENTO DE LA VASCULARIDAD

PRESENTE	AUNSETE

PERDIDA DE LA INTERFASE GRASA

PRESENTE	AUSENTE

DIAMENTRO MAYOR DE 6MM.

PRESENTE	AUSENTE

LIQUIDO LIBRE PERIAPENDICULAR

PRESENTEA	AUSENTE

DATOS POR TOMOGRAFIA COMPUTADA DE ABDOMEN.

DIAMETRO TRANSVEROS MAYOR DE 6 MM

PRESNETE	AUSENTE

NEUMOAPENDICE

PRESENTE	AUSENTE

ENGROSAMIENTO MAYOR DE 1 MM DE LA PARED DEL APENDICE.

PRESENTE	AUSENTE

REALZE ANORMAL DE CON LA ADMINISTRACION DEMEDIO DE CONTRASTE.

PRESENTE	AUSENTE

ENGROSAMIENTO DE LAS PAREDES DEL CIEGO.

PRESENTE	AUSENTE

PERFORACION INTESTINAL.

PRESENTE	AUSENTE



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
(NIÑOS Y PERSONAS CON DISCAPACIDAD)**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio: _____

Patrocinador externo (si aplica): _____

Lugar y fecha: _____

Número de registro: _____

Justificación y objetivo del estudio: _____

Procedimientos: _____

Posibles riesgos y molestias: _____

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio: _____

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento: _____

Participación o retiro: _____

Privacidad y confidencialidad: _____

En caso de colección de material biológico (si aplica):

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

No autoriza que se tome la muestra.

Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.

Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.

Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica): _____

Beneficios al término del estudio: _____

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador Responsable: _____

Colaboradores: _____

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx

Nombre y firma de ambos padres o tutores o representante legal

Testigo 1

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.

Clave: 2810-009-013

17.- BIBLIOGRAFÍA

1.-Castro S. F, Castro A. Apendicitis aguda en el niño: cómo enfrentarla. Revista Pediatría Electrónica. [En línea] 2008, Vol. 5, N° 1. ISSN 0718-0918.

Disponible: www.revistapediatria.cl/vol5num1/pdf/3_APENDICITIS%20AGUDA.pdf

2.-Gómez S. F. A, Ayala A. M. Complicaciones en los pacientes con apendicitis aguda perforada en el Hospital Regional "Gral. Ignacio Zaragoza" del 1º de junio de 2004 al 31 de mayo de 2005. Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas, vol. 11, núm. 2, mayo-agosto, 2006, pp. 24-26.

3.-Langman TWS. Embriología medica con orientación clínica. 9ª ed. Buenos Aires: Medica Panamericana.2004.Pp 322-328.

4.-Drake LR, Vogl W, Mitchell AW.M. Anatomía para estudiantes Gray.1ª ed. Madrid España: Elsevier; 2005. Pp. 280-281.

5.-Kumar V, Cotran R.S, Robbins S.L. Patología Humana.7ª ed. Madrid España: Elsevier; 2004. Pp. 588-589.

6.-Mendoza M.R, Alonso M. FJ. *Apendicitis en edades pediátricas* Asociación Mexicana de Cirugía General, A. C. 2005; 27:238-244.

7.-Cuervo JL. Apendicitis Aguda. Rev. Hosp. Niños (B. Aires) 2014; 56(252):15-31.

8.-González V.C. Diagnóstico de apendicitis aguda en la edad pediátrica en la fundación cardio infantil: utilidad de la ultrasonografía. [Tesis].Bogotá: universidad de Rosario. Facultad Pediatría; 2009.

- 9.- Verdugo R. Olave E. Características anatómicas y biométricas del apéndice vermiforme en niños chilenos operados por apendicitis aguda. *Int. J. Morphol.*, 2010 .28 (2): 615-622.
10. Cortes ML. Diagnóstico y tratamiento de apendicitis Aguda. [Tesis] Xalapa – Equez: Universidad Veracruzana. Facultad de Medicina; 2002
- 11.- Bahena A.J, Chávez T.N, Méndez S.N. Estado actual de la apendicitis. *Médica Sur. Sociedad de Médicos, AC.* Vol 10, Núm. 3, jul-sep. 2003. PP. 122-128.
- 12.- Stoker J, van Randen A, Laméris W, et al. Imaging patients with acute abdominal pain. *Radiology.* 2009; 253:31-46.
- 13.-Ahn SH, Mayo-Smith WW, Murphy BL, et al. Acute nontraumatic abdominal pain in adult patients: abdominal radiography compared with CT evaluation. *Radiology.* 2002; 225:159-64.
14. Krishnamoorthi R, Ramarajan N, Wang NE, et al. Effectiveness of a staged US and CT protocol for the diagnosis of pediatric appendicitis: reducing radiation exposure in the age of ALARA. *Radiology.*
- 15.-Hernanz-Schulman M. CT and US in the diagnosis of appendicitis: an argument for CT. *Radiology.* 2010; 255:3-7.
- 16.- Kessler N, Cyteval C, Gallix B, et al. Appendicitis: evaluation of sensitivity, specificity, and predictive values of US, Doppler US, and laboratory findings. *Radiology.* 2004;230:472-8.

17.- Kim SY, Lee KH, Kim K, et al. Acute appendicitis in young adults: low- versus standard-radiation-dose contrast-enhanced abdominal CT for diagnosis. *Radiology*. 2011; 260:437-45.

18. Si

vit CJ, Siegel MJ, Applegate KE, et al. When appendicitis is suspected in children. *Radiographics*. 2001; 21:247-62.

19. Pereira JM, Sirlin CB, Pinto PS, et al. Disproportionate fat stranding: a helpful CT sign in patients with acute abdominal pain. *Radiographics*. 2004; 24:703-15.2004; 50:355-7.

20.-Rebollar G.RC, Garcia A. J, Trejo T.R. Apendicitis aguda: revisión de la literatura. *Rev. Hosp Jua Mex* 2009; 76(4):210-216

21.-Fallas G.J.Apendicitis Aguda. *MEDICINA LEGAL DE COSTA RICA*. Marzo 2012. Vol. 29 (1), ISSN 1409-0015.