

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO O.D.

DETERMINAR LA UTILIDAD DEL ULTRASONIDO EN EL DIAGNOSTICÓ
DE APENDICITIS AGUDA Y SU CORRELACIÓN CON EL DIAGNOSTICO
CLÍNICO Y DIFERENCIAL CON OTRAS CAUSAS DE ABDOMEN AGUDO

TESIS DE POSTGRADO

PARA OBTENER EL TITULO DE

ESPECIALIDAD DE RADIOLOGIA E IMAGEN

P R E S E N T A:

DRA. MARCELA DE JESUS VALOIS

TUTOR Y ASESOR DE TESIS: DR. JUAN GONZALEZ DE LA CRUZ

MÉXICO D.F.

AGOSTO DEL 2007



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.

U.N.A.M.

Universidad Autónoma de México.

División de Estudios de Postgrado.

Hospital General de México.

“DETERMINAR LA UTILIDAD DEL ULTRASONIDO EN EL DIAGNOSTICÓ DE APENDICITIS AGUDA Y SU CORRELACIÓN CON EL DIAGNOSTICO CLÍNICO Y DIFERENCIAL CON OTRAS CAUSAS DE ABDOMEN AGUDO”.

Tesis de postgrado para obtener el título de la Especialidad de Radiología e Imagen.

Presenta: Dra. Marcela De Jesús Valois.

Tutor: Dr. Juan González De La Cruz.

México DF

Agosto 2007

U.N.A.M.

Universidad Autónoma de México.
División de Estudios de Postgrado.
Hospital General de México.

DRA. GUADALUPE GUERRERO AVENDAÑO
Jefe del Servicio de Radiología e Imagen

DRA. GUADALUPE GUERRERO AVENDAÑO
Profesora Titular del Curso de Radiología e Imagen

DR. JUAN GONZALEZ DE LA CRUZ
Tutor de Tesis

México DF

Agosto 2007

Agradecimientos

A mis padres Hildeberto De Jesús y Josefina Valois, por todo el apoyo incondicional y su inmenso cariño que me han brindado durante toda mi vida y mi carrera.

A mis hermanos Laura, Javier, Rocío y Daniel por estar siempre conmigo y su apoyo a pesar del poco tiempo convivido.

A todos mis compañeros de especialidad, en especial a Félix, Juan José y Gregorio por estos 3 años de maravillosa convivencia y sincera amistad.

A todos mis profesores, por la oportunidad de aprender lo mejor de cada uno de ellos, en especial a la Dra. Guadalupe Guerrero, Dra. Enríquez y al Dr. Juan González De La Cruz por su apoyo.

INDICE

	Pág.
1. Introducción	01
2. Histología	02
3. Función y desarrollo	03
4. Generalidades de Apendicitis Aguda	04
5. Patogenia	05
6. Clínica	07
7. Diagnostico por Imagen	08
8. Signos Radiológicos	08
9. Examen de Colon por Enema	11
10. Ultrasonido	11
11. Doppler Color	19
12. Tomografía Computarizada	20
13. Diagnostico Diferencial de Apendicitis Aguda	21
14. Planteamiento del problema	29
15. Objetivo	29
16. Justificación	30
17. Material y Métodos	30
18. Procedimiento	31

19. Resultados	33
20. Discusión	38
21. Conclusión	39
22. Bibliografía	40

INTRODUCCION

EMBRIOLOGIA DEL APENDICE CECAL.

El primordio del ciego y el apéndice, llamado divertículo cecal, aparece en la sexta semana como una tumefacción en el borde antimesentérico de la rama caudal del asa de intestino medio.

El vértice del divertículo cecal no crece tan rápido como el resto; en consecuencia en un inicio, el apéndice es un divertículo pequeño del ciego. El apéndice aumenta de longitud con gran rapidez de manera que al nacimiento es un tubo relativamente en forma de gusano que surge del extremo distal del ciego.

Después del nacimiento, la pared del ciego crece en forma desigual, lo que da por resultado que el apéndice se sitúa en su cara interna.

El apéndice puede tener una gran variedad de posiciones. A medida que el colon ascendente se alarga, el apéndice puede disponerse detrás del ciego (apéndice retrocecal) o del colon (apéndice retrocólico). También puede descender sobre el borde de la pelvis (apéndice pélvico).

HISTOLOGIA

El ciego es un saco cerrado que se encuentra en el extremo próxima del colon y cuya estrecha porción terminal se denomina Apéndice Vermiforme.

La estructura del ciego es similar a la del intestino grueso, el apéndice tiene también estructura semejante, pero en miniatura y carece de bandas. Su mucosa está compuesta por epitelio cilíndrico simple, constituido por células superficiales de absorción, células caliciformes y células M en los sitios en los que se unen nódulos linfoides al epitelio. Sus glándulas son tubulares simples, a veces bifurcadas.

Los folículos linfáticos son abundantes y más o menos confluentes. Lamina propia es un tejido laxo con numerosos nódulos linfoides y criptas de Lieberkühn superficiales. Las células que componen éstas criptas son: células superficiales de absorción, células caliciformes, células regenerativas, células entero endocrinas y algunas células de Paneth.

El rasgo histológico más importante del apéndice es el gran desarrollo de los vasos y del tejido linfático. Además se encuentra revestido por una serosa.

La luz del apéndice normal en el adulto, cuando está vacío, presenta pliegues entre los cuales se observan cavidades profundas. Pero estas condiciones normales, escasamente se encuentran en el 50% de los individuos de más de 40 años, debido a apendicitis pasadas. A menudo la luz está estrechada, el tejido linfático y el epitelio borrado, reemplazado por tejido fibroso.

Función y Desarrollo.

Solía considerarse como un "órgano vestigial sin función conocida". En realidad es una parte muy especializada del tubo digestivo. El tejido linfoide aparece por 1ª vez en el apéndice alrededor de las 2 semanas de nacimiento.

Los folículos linfáticos aumentan en número gradualmente hasta un máximo de 200 entre los 12 y 20 años. Después de los 30 hay una reducción súbita a menos de la mitad.

Después de los 60 años están ausentes. Además de la atrofia linfoide, se presenta fibrosis que oblitera parcial o totalmente la luz de este órgano.

Participa en el sistema inmunitario secretor del intestino. Las Ig producidas por los tejidos linfoides relacionadas con el intestino actúan como barrera para proteger el medio interno contra el externo.

Aunque es parte integral del mecanismo globulina inmunitaria, el apéndice no es indispensable. Al inicio de la niñez el ciego presenta saculaciones bilaterales, el apéndice se encuentra en la punta inferior.

El desarrollo adicional del ciego no es uniforme, presenta un crecimiento rápido del lado derecho y la región anterior gira el apéndice hacia su posición en el adulto, debajo de la válvula ileocecal. Las 3 tenias del colon se juntan en la unión del ciego con el apéndice y forman la capa muscular longitudinal externa de este último.

APENDICITIS AGUDA

GENERALIDADES:

La apendicitis aguda es una de las causas más frecuentes de consulta quirúrgica por dolor abdominal persistente y progresivo en el mundo occidental. Esta entidad era ya conocida desde finales del siglo XIX, habiendo sido descrita por Sir Reginald Fitz.

El dolor abdominal es una de las urgencias médicas más comunes y llegado a ser atribuido a causas inespecífico o apendicitis hasta en 75% de los pacientes. El diagnóstico clínico es impreciso hasta en un 50% de las consultas hospitalarias. Se debe sospechar en pacientes que se quejan de dolor abdominal o que manifiesten signos de irritación peritoneal. Su incidencia máxima ocurre entre los 11 y 30 años de edad, es mas frecuente en hombres que en mujeres con una relación de 3:2 y después de los 25 años tiende a igualarse la frecuencia.

La perforación es más frecuente en la lactancia y en los ancianos, períodos durante los cuales la mortalidad es mayor. Las tasas de mortalidad han disminuido de manera considerable en Europa y EU.

La incidencia global de apendicitis es mucho menor que en los países en vías de desarrollo, sobre todo en algunas partes de África y en los grupos de menor nivel socioeconómico.

PATOGENIA

Siempre se ha pensado que el factor patogénico fundamental era la obstrucción de la luz. Sin embargo, dicha obstrucción se identifica sólo en el 30% al 40% de los casos; en la mayoría, el acontecimiento inicial es la ulceración de la mucosa. No se conoce la causa de dicha de la ulceración pero se ha propuesto una etiología vírica.

También se ha sugerido que la infección por Yersenia podría ser la causa de la enfermedad, ya que hasta en un 30% de los casos de apendicitis comprobada existe un elevado título de fijación del complemento. Tampoco está claro si la reacción inflamatoria que acompaña a la ulceración basta para obstruir la fina luz apendicular siquiera de forma transitoria. La obstrucción, cuando existe, se debe en muchos casos a fecalitos producidos por la acumulación y espesamiento de materia fecal alrededor de fibras vegetales.

El aumento de los folículos linfoides producido por las infecciones víricas, parásitos o canceres también pueden determinar la obstrucción de la luz.

La secreción de moco distiende el órgano, que solo tiene capacidad de 0.1 a 0.2 ml, elevando la presión intraluminal hasta cifras de hasta 60 cm H₂O. Las bacterias lumbales se multiplican e invaden la pared del apéndice a medida que el aumento de presión intraluminal produce congestión venosa y posterior afectación arterial. Por último aparecen gangrena y perforación.

Si el proceso evoluciona lentamente, los órganos adyacentes, como el íleon terminal, el ciego o el epiplón, pueden cubrir el apéndice con lo que se desarrolla un absceso localizado, mientras que si la progresión es rápida la alteración vascular puede provocar una perforación con acceso libre hacia la cavidad peritoneal.

La posterior ruptura de un absceso apendicular primario puede producir fístulas entre el apéndice y la vejiga, el intestino delgado, el sigma o el ciego. En ocasiones, la apendicitis aguda puede ser la primera manifestación de una enfermedad de Crohn.

Aunque se conoce la infección crónica del apéndice por tuberculosis, amebiasis o actinomicosis, un útil aforismo clínico establece que la inflamación crónica del apéndice no suele ser la causa de un dolor abdominal prolongado de semanas o meses de curación.

Por el contrario, está claro que si existe apendicitis aguda recidivante a menudo con resolución completa de los síntomas y de la inflamación entre cada uno de los ataques.

Otras complicaciones que pueden ocurrir son la formación de abscesos abdominales y hepáticos, peritonitis y flebitis.

El meso apéndice es una continuación del mesenterio y si resulta afectado puede ocurrir también trombo embolismo, que infecta por el drenaje venoso del apéndice las venas mesentérica superior y porta, produce pilo flebitis y llega a causar obstrucción de las venas porta y esplénica con hiperesplenismo, lo cual actualmente es muy poco frecuente.

CLINICA

Al inicio de la apendicitis aguda, el dolor suele ser difuso, central, no muy intenso y de origen visceral. Este va seguido de dolor somático que es más intenso y se localiza en el cuadrante inferior derecho. Esta secuencia ocurre en 55% de los pacientes. En el 45% restante, el dolor es atípico principalmente en los ancianos o en pacientes con tratamiento de antibióticos. Un 33% de los pacientes tienen dolor localizado fuera del cuadrante inferior derecho.

La náusea se presenta en un 90% de los pacientes y el vómito en un 60%. Este es más común en niños y jóvenes, suele haber uno o dos episodios y aparece después del dolor.

Cuando acontece la perforación, el dolor se vuelve difuso y puede haber distensión abdominal y un cuadro clínico de síndrome abdominal agudo. En ancianos, niños y mujeres en edad fértil, el cuadro puede ser confuso.

Los pacientes con perforación tienen habitualmente más de 72 horas de evolución y signos pronunciados de infección.

A la exploración física, existe sensibilidad local y puede haber dolor a la descompresión (signo de McBurney), defensa muscular e hiperestesia muscular, signos del psoas y obturador. Puede haber fiebre, rara vez mayor de 38°C, signo de Rovsing que se caracteriza por dolor en el cuadrante inferior derecho, cuando se presiona el lado izquierdo.

Conforme avanza el cuadro, el paciente adopta una posición antiálgica con ligera flexión de la cadera derecha y contracción del psoas iliaco. Puede palparse un "plastrón" secundario a un absceso o a un conglomerado de epiplón y asas intestinales adheridas alrededor del apéndice inflamado.

También puede haber obstrucción intestinal, particularmente en los ancianos producida por bandas adherenciales inflamatorias.

DIAGNOSTICO POR IMAGEN

Radiología Convencional:

En 50% de los pacientes la radiografía simple del abdomen es normal, particularmente en aquellos con apéndices retrocecales. Se considera que la presencia de un apendicolito es diagnóstico de apendicitis. Este se observa con una frecuencia de 10%.

SIGNOS RADIOLOICOS:

1. Cambios en el Patrón gaseoso y líquido en apendicitis.

- a) Íleo localizado. En las primeras horas puede haber una o varias asas intestinales con aire o niveles líquidos en cuadrante inferior derecho, como cambios secundarios al proceso inflamatorio local que produce una disminución de las perístasis.
- b) Íleo cecal. Nivel líquido en el ciego o en colon ascendente, el ciego puede estar dilatado con pared gruesa y la mucosa aumentada debido al edema.
- c) Íleo generalizado. Ocurre en casos avanzados y pueden llegar a haber signos de obstrucción mecánica que sugieren perforación. Este hallazgo puede ocurrir en 10% de los pacientes.
- d) Signo del colon interrumpido por espasmo del ciego y colon ascendente, con íleo y presencia de gas en el colon transverso, signo del ciego vacío, también por espasmo debido a la inflamación. En pacientes pediátricos, el gas intestinal puede encontrarse disminuido en fase temprana, porque cursan con algunos síntomas como anorexia, náusea, vómito o diarrea.

- e) Escoliosis de concavidad derecha. Producida por espasmo atribuido a la irritación del psoas o por dolor.
- f) Borramiento de la línea del psoas, particularmente en su segmento inferior.
- g) Apendicolito. Mide de 0.5 a 1 cm, es redondo u oval, puede ser laminado, es frecuente su asociación a perforación. En casi un 50% de los pacientes se debe diferenciar de lito biliar o renal, de cálculo en divertículo de Meckel, flebolito y ganglios calcificados.
- h) Borramiento de la línea grasa properitoneal derecha, del borde inferior del hígado y de la línea del músculo obturador.
- i) Densidad líquida en la línea del flanco y efecto de masa en el cuadrante inferior derecho.
- j) Gas extraluminal. Habitualmente escaso, refleja el hecho de que la apendicitis es secundaria a proceso obstructivo de la luz lo que no permite la salida de gran cantidad de aire.
- k) Aire en el apéndice. En pacientes normales puede haber aire en su interior, particularmente cuando la punta se orienta hacia la punta.

Examen del Colon por Enema:

El enema baritado orientado al estudio del apéndice fue considerado como un procedimiento seguro y muy solicitado antes del advenimiento de la tomografía computada (TC) y el ultrasonido (US). Actualmente tiene poca utilidad ya que se logran mejores resultados con estos métodos de imagen. Se recomienda en los casos de que el US y la TC sean inespecíficos y el abordaje terapéutico no sea claro.

Un apéndice normal se llena de material de contraste en solo un 69% a 77% de los adultos y en 97% de los niños y termina en forma redondeada y suave. Este signo tiene una exactitud de un 91.5%.

El estudio se considera anormal cuando hay falta de llenado o llenado parcial de la luz apendicular con terminación brusca. También hay aumento o cambio brusco en su calibre, o espasmo del ciego.

ULTRASONIDO

Con respecto a la utilidad de las técnicas de imagen, la radiografía simple de abdomen es inespecífica, a menos que exista un apendicolito calcificado, el cual está presente en sólo un 10 a 30% de los casos de apendicitis.

El enema baritado, además de ser incómodo y de producir radiación ionizante, es también inespecífico debido a que no permite la visualización del apéndice cecal en un buen número de pacientes que no tienen apendicitis (falsos positivos).

El desarrollo de equipos de ultrasonido de alta resolución y el mayor conocimiento por parte de los radiólogos y cirujanos de este método diagnóstico, ha permitido que la ecografía sea considerada hoy, un instrumento de utilidad capital en los múltiples casos en los cuales los hallazgos clínicos y de laboratorio son inespecíficos o no se correlacionan entre sí.

Con la ecografía no sólo se logra la identificación de un apéndice inflamado, sino además, se puede descubrir otro gran número de condiciones asociadas a dolor abdominal, de tratamiento médico, no quirúrgico, que en ocasiones pueden producir o simular un abdomen agudo.

Entre estas patologías se encuentran la adenitis mesentérica, gastroenteritis aguda, litiasis ureteral, tiflitis, enfermedad pélvica inflamatoria, enfermedades inflamatorias intestinales tipo colitis ulcerativa, enfermedad de Crohn, ileocolitis tuberculosa o síndrome de Behcet, y todas aquellas condiciones ginecológicas que frecuentemente generan cuadros de dolor abdominal, tales como la ruptura de un quiste de cuerpo lúteo o de un folículo de Graff y menos frecuentemente con un embarazo ectópico, una torsión de una masa ovárica o un embarazo en estadio temprano.

Su utilidad también se evidencia en los extremos de la vida, en los cuales existe una mayor dificultad para reconocer clínicamente el cuadro de apendicitis, debido a que, con frecuencia el dolor es pobremente localizado y rara vez se pueden describir claramente los síntomas.

Es útil además, cuando existe una localización anómala del apéndice, ya sea en posición retrocecal, pélvica o subhepática, lo cual produce una sintomatología atípica cuando se inflama el apéndice.

La técnica clásica de compresión gradual descrita por Puylaert en 1986, es usada aún para comprimir las asas intestinales, localizadas en la fosa ilíaca derecha (FID), para lo cual se utiliza un transductor lineal de alta frecuencia (entre 4 y 7 Mhz), que permita la visualización adecuada de las estructuras superficiales, cercanas al transductor. La demostración de una estructura retroperitoneal, como el músculo ileo-psoas y los vasos ilíacos externos, indica que se ha realizado una compresión adecuada.

El examen se inicia en un plano transversal, desde el cuadrante superior derecho, desplazándose lentamente hacia el cuadrante inferior derecho del abdomen, con aumento gradual de la compresión hasta que todas las asas llenas de gas hayan sido desocupadas.

Se evalúa simultáneamente la compresibilidad de las asas intestinales, teniendo siempre cuidado de no ejercer demasiada presión para no despertar dolor excesivo o dolor de rebote.

El resto del abdomen y la pelvis deben ser estudiados con un transductor sectorial de 3 a 5 Mhz, prestando especial atención al espacio subfrénico, riñón derecho, vejiga, ciego, asas ileales, y en pacientes de sexo femenino, al fondo de saco de Douglas, útero, trompa y ovario derecho.

El apéndice normal es visible con la técnica de compresión gradual entre un 5 y 70% de los casos en las diferentes series ha sido descrito sonográficamente como una estructura tubular, colapsable y llena de líquido, que mide en promedio, entre 3 y 4 mm de diámetro transversal, con un extremo ciego en el eje longitudinal y una configuración ovoide en el plano axial.

El apéndice es usualmente curvo y puede ser tortuoso, su diámetro transversal y el espesor de su pared no deben exceder de 6 y 2 mm, respectivamente. Se diferencia de las asas intestinales delgadas por la ausencia de peristaltismo y de cambios en su configuración durante todo el examen.

La submucosa apendicular, una delgada estructura ecogénica central, está rodeada por una hipoeogenicidad que representa la muscular propia. La luz apendicular es usualmente colapsable, sin embargo en un 5% de los pacientes, una pequeña cantidad de líquido intraluminal está presente.

En un 10% de los casos se identifica un borde ecogénico que representa la grasa de la serosa. Los criterios para el diagnóstico ecográfico de apendicitis aguda incluyen la visualización de una imagen tubular, localizada en la FID, cerrada en un extremo, no compresible por medio del transductor, con un diámetro transversal mayor a 6 mm y una pared engrosada mayor de 2 mm.

Existe un cierto número de hallazgos que pueden ser encontrados en el evento de una apendicitis aguda, tales como:

Apendicitis focal: La inflamación puede ser más focalizada o localizada hacia la punta, es importante identificar la longitud total del apéndice para evitar diagnósticos falsos negativos.

Hasta un 6% de los casos de apendicitis pueden estar confinados a la punta del apéndice. En estos casos, el diámetro de la parte media y proximal del apéndice mide menos de 6 mm. Apéndice inflamado >6mm, con imagen de diana por secreción purulenta colectada en su luz, e imagen de doble riel en el corte longitudinal por inflamación de la mucosa.

Pérdida de la ecogenicidad de la submucosa: La ecogenicidad de la capa submucosa puede no ser visualizada en los estadios más avanzados de inflamación.

Esta pérdida puede ser focal o difusa y representa la extensión del proceso inflamatorio hacia la muscularis propia a través de la submucosa, con subsecuente aceración submucosa y necrosis.

Líquido dentro de la luz apendicular: Debido a que la obstrucción de la luz del apéndice precede a la apendicitis aguda, el líquido puede coleccionarse dentro del apéndice hasta en un 50% de los casos de apendicitis no perforada.

Apendicolito: Se observa como foco hiperecógeno, con sombra acústica posterior. Su tamaño y forma es variable y puede ser identificado dentro de la luz apendicular o rodeado de un absceso periapendicular después de la perforación. Se aprecian en un 10-30% de los casos.

Colección líquida circunscrita: Una colección periapendicular puede ser localizada en fosa ilíaca derecha o en pelvis. Estas, generalmente tienen configuración redondeada y producen efecto de masa sobre estructuras adyacentes. El líquido intraperitoneal libre se identifica por su forma triangular, bordeando los recesos peritoneales o las asas intestinales.

Masa periapendicular: Puede tener bordes poco definidos, y representar asas intestinales engrosadas o un absceso. Las asas intestinales atónicas se identifican como estructuras tubulares sin peristaltismo, paredes con paredes hiperecógenas mayores de 2 mm de diámetro.

Ecogenicidad pericecal aumentada: Área mayor de 1 cm de diámetro, con aumento de ecogenicidad, causada por grasa mesentérica o epilóica inflamada.

Linfadenitis mesentérica: Nódulos linfáticos mesentéricos aumentados de tamaño, ovoides, isoecógenos o hipoeecógenos, comparados con los músculos subyacentes.

Teniendo en cuenta los criterios ultrasonográficos descritos, numerosos estudios realizados tanto en adultos como en la edad pediátrica, han reportado una alta sensibilidad y especificidad para la ecografía en el diagnóstico de inflamación apendicular, con valores que sobrepasan el 90% en ciertas series son causas de falsos negativos:

Apendicitis confinada a la punta del apéndice: En la inflamación temprana del apéndice, exclusivamente en la punta, la porción proximal aparecerá de tamaño normal. Un examen que se base sólo en la porción proximal, dará un falso negativo.

Apendicitis retrocecal: Puede ser difícil de visualizar, si sólo se realiza el examen standard.

Imágenes de la fosa ilíaca derecha obtenidas vía lateral, hacia el flanco, permiten la visualización de un apéndice retrocecal al identificarlo directamente posterior al ciego.

Apendicitis perforada o gangrenada: Pueden ser difíciles de analizar debido a la peritonitis focal. Una característica sonográfica que se presenta en estos casos, es la pérdida extensa de la ecogenicidad del anillo submucoso del apéndice debido a la necrosis. Se observa aumento de la ecogenicidad mesentérica y de grasa epiplóica debida al edema. Un apendicolito dentro de esta masa es específica.

Apéndice lleno de gas: El gas es causado por gérmenes productores de gas. Una sombra acústica posterior extensa puede dificultar la visualización del apéndice.

Apéndice marcadamente aumentado de tamaño: El apéndice inflamado rara vez tiene un diámetro transversal superior a 1.5-2.0 cm. Debido a su tamaño inusualmente grande, puede ser mal interpretado como asa de intestino delgado. La visualización de un asa aperistáltica, con un extremo cerrado, es la clave para la identificación correcta del apéndice.

Son causas de falsos positivos:

Resolución espontánea: Poco común, pacientes con dolor en fosa ilíaca derecha que mejoran espontáneamente, tienen características ecográficas de apendicitis en estadio temprano, sin apendicolito. El seguimiento ecográfico semanas más tarde, muestra apéndice normal, indicando resolución del proceso inflamatorio.

Dilatación de una trompa de Falopio: A veces se asemeja a un apéndice inflamado. A diferencia del apéndice, tiene pliegues mucosos ondulados, no tiene un anillo submucoso ecogénico.

Fibras del músculo psoas: En la imagen sagital, el tejido fibrograsoso entre las fibras del músculo psoas puede simular la submucosa ecogénica del apéndice. Las imágenes transversales muestran que estas líneas ecogénicas son originadas dentro del músculo psoas.

Periapendicitis del tejido inflamatorio adyacente: La inflamación extrínseca puede causar edema y engrosamiento de la serosa del apéndice (periapendicitis). Es más frecuentemente relacionado con enfermedad de Crohn o abscesos tuboováricos. Si un absceso es visto adyacente al apéndice pero la submucosa apendicular está intacta, un proceso inflamatorio extrínseco debe ser considerado.

DOPPLER COLOR

En la apendicitis aguda no complicada, numerosas señales doppler color rodean la pared del apéndice y dan una visualización clara del órgano, disminuyendo en ocasiones el tiempo del examen.

- El flujo diastólico es alto, reflejando vasodilatación arteriolar que acompaña la inflamación.
- En necrosis y perforación, la punta del apéndice muestra ausencia de señal doppler color.
- En perforación, el tejido blando hiperémico adyacente puede dar aumento del número de señales doppler color con flujo diastólico alto.
- En apendicitis crónica, el apéndice aparece mucho menos vascularizado, con pocas señales doppler color.
- Otros procesos inflamatorios de la fosa ilíaca derecha se acompañan de hiperemia similar del mesenterio, asas intestinales o pared vesical.

Cuando estos signos sonográficos son visualizados, es indispensable una búsqueda exhaustiva del apéndice. Cuando no se encuentra el apéndice, se deben incluir como diagnósticos diferenciales otras causas de hiperemia, tales como la enfermedad inflamatoria intestinal, la enfermedad pélvica inflamatoria, la ovulación o el cuerpo lúteo. La técnica de **Tomografía Computarizada (TC) Apendiceal** es más exacta que la ultrasonografía.

Consiste en una prueba helicoidal enfocada después de un enema Gastrografin-salino (con o sin contraste oral) y puede ser implementado e interpretado dentro de 1 hora. El contraste IV es innecesario. La eficacia del TC es debido a su capacidad de identificar mejor el apéndice normal que la ultrasonografía. Un apéndice inflamado tiene más de 6 mm, pero el TC muestra los cambios inflamatorios periapendiceales.

Si la TC apendiceal no está disponible, la TC abdominal/pélvica standard con contraste, seguirá siendo más eficaz que la ultrasonografía. Su utilidad es cuando se sospecha un absceso y la posibilidad de su drenaje percutáneo.

El **gammagrama con leucocitos marcados con radioisótopos** también es una herramienta que apoya el diagnóstico, es bastante específica y sensible, lamentablemente no se utiliza con frecuencia. Cuando hay duda diagnóstica, pero no debe retrasarse tratamiento por obtenerlo.

La **laparoscopia** es diagnóstica y terapéutica para pacientes con dolor abdominal agudo y sospecha de apendicitis. Es más útil en mujeres con molestias en la parte inferior del abdomen.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE APENDICITIS AGUDA

El diagnóstico diferencial es esencialmente el de abdomen agudo, las manifestaciones clínicas no son específicas para una determinada enfermedad, pero sí para un trastorno de la función o funciones.

Un cuadro idéntico puede deberse en diversos procesos agudos que ocurren en la cavidad peritoneal o cerca de ella que producen la misma alteración de función. La precisión del diagnóstico pre-operatorio es cercana al 85%. Los diagnósticos erróneos más frecuentes en orden decreciente de frecuencia son:

1) linfadenitis mesentérica aguda, 2) ninguna condición patológica orgánica, 3) enfermedad inflamatoria pélvica, 4) torsión de quiste ovárico o 5) rotura de folículo de Graaf y 6) gastroenteritis aguda.

La tasa de perforación es cercana al 27%. El diagnóstico diferencial depende de 3 factores principales: localización anatómica del apéndice inflamado, etapa del proceso (simple o complicado) y la edad y sexo del paciente.

1.) Adenitis mesentérica aguda:

Con frecuencia se confunde con Apendicitis aguda en la infancia y adolescencia. Invariablemente presentan o presentaron recientemente una infección respiratoria alta. Náuseas y vómitos suelen preceder al dolor y la fiebre.

La fiebre es por lo general de 38.5-39.5°C, el dolor es difuso, la hipersensibilidad no está localizada, presenta defensa voluntaria, pero rigidez verdadera es rara, hay linfadenitis generalizada. Los procedimientos de laboratorio son de poca utilidad, aunque una linfocitosis relativa indica adenitis mesentérica.

Conviene observar al paciente por varias horas para esclarecer el diagnóstico si se sospecha adenitis mesentérica, dado que es un cuadro autolimitado, pero si la diferenciación es dudosa, la operación inmediata es el único curso a seguir.

2.) Gastroenteritis aguda:

Es muy común en niños, pero usualmente puede fácilmente diferenciarse. La gastroenteritis viral, una infección autolimitada y aguda, se caracteriza por diarrea líquida abundante, náusea y vómito.

Los calambres abdominales hiperperistálticos preceden a las evacuaciones líquidas. El abdomen se relaja entre los accesos de cólico y no hay signos circunscritos ni de irritación peritoneal. Los estudios de laboratorio son normales.

Gastroenteritis por *Salmonella* resulta de la ingestión de alimentos contaminados. Los hallazgos abdominales son similares a la viral, en algunas el dolor es intenso, circunscrito y asociado con dolor a la descompresión. Son comunes fiebre y escalofríos. La cuenta leucocitaria suele ser normal.

Los microorganismos causales pueden ser aislados en cerca del 100%, pero demora demasiado como para hacer diferenciación a partir de ella. Ataques similares en otras personas que comieron lo mismo refuerza el diagnóstico presuntivo.

En la fiebre tifoidea, el comienzo es menos agudo que en la apendicitis, con pródromo de varios días. Existe postración, rash o exantema maculopapular, bradicardia y leucopenia. El diagnóstico se confirma por cultivo de deposiciones o sangre positivos para *Salmonella typhosa*. 1% cursa con perforación intestinal, en íleon distal, requiere cirugía inmediata.

3.) Divertículo de Meckel:

Cuadro clínico muy similar a la apendicitis. Suele aparecer en niños entre los 5 y los 15 años. El dolor suele ser más central, debe confirmarse mediante la administración de contraste baritado VO. El diferenciarla en el preoperatorio es de valor académico e innecesario, ya que ambas poseen las mismas complicaciones y requieren el mismo tratamiento: cirugía.

Diverticulotomía puede realizarse a través de una incisión de McBurney, extendida si fuese necesario, ya que por lo general se localiza en el borde antimesentérico del íleon, a unos 80-100 cm de la válvula ileocecal. Si la base del divertículo es ancha, de manera que la resección comprometa el lumen del íleon, se hace resección del segmento de íleon que tiene el divertículo y anastomosis termino-terminal.

La diverticulitis, puede originar otras complicaciones, como hemorragia (con frecuencia contiene mucosa gástrica ectópica, que puede ulcerarse), perforación u obstrucción intestinal secundaria a invaginación.

4.) Intususcepción:

Es importante hacer la diferenciación con la apendicitis ya que el tratamiento es muy diferente. La edad es muy importante: la apendicitis es muy rara en < de 2 años, casi todas las intususcepciones idiopáticas ocurren en < de 2 años. La intususcepción ocurre en niños bien nutridos, súbitamente se doblan por dolor de tipo cólico. Entre los ataques de dolor el niño está asintomático.

Después de varias horas, presenta deposiciones sanguinolentas, mucosas. Se puede palpar una masa en forma de salchicha en el cuadrante inferior derecho. El tratamiento es la reducción por enema Bario, el cual, está contraindicado en la apendicitis.

5.) Enteritis regional:

Se presenta fiebre, dolor en cuadrante inferior derecho, hipersensibilidad y leucocitosis. Simula apendicitis. Diarrea y la infrecuencia de anorexia, náuseas y vómitos favorece el diagnóstico de enteritis regional. Ileítis aguda debe diferenciarse de enfermedad de Crohn.

En presencia de íleon distal agudamente inflamado sin compromiso del ciego y apéndice normal, se indica apendicetomía. La progresión a íleitis de Crohn es poco común.

6.) Úlcera péptica perforada:

Simula apendicitis, si el contenido gastroduodenal vaciado desciende por gravedad al lado derecho, en la región cecal, y si la perforación cierra pronto espontáneamente, minimizando los hallazgos de abdominales superior.

7.) Diverticulitis o carcinoma perforado del ciego o de la porción de sigmoides en el lado derecho:

Imposibles de distinguir de apendicitis.

8.) Apendicitis epiplóico:

Resulta del infarto del apéndice secundario a torsión. Síntomas pueden ser mínimos o puede haber dolor continuo en área correspondiente al contorno del colon por varios días.

La migración del dolor es inusual, no hay secuencia diagnóstica de síntomas. El paciente no parece enfermo, náusea y vómitos inusuales, y el apetito está conservado. Existe sensibilidad localizada sobre el sitio y rebote, pero sin rigidez abdominal.

9.) Infección de tracto urinario:

Pielitis y pielonefritis aguda, en particular derecha, puede simular apendicitis. Fiebre elevada, escalofríos al inicio del cuadro, dolor irradia a la zona lumbar, sensibilidad en el ángulo costovertebral, hay disuria, poliaquiuria, piuria, bacteriuria sirve para diferenciarlas.

10.) Litiasis ureteral:

Si el cálculo está cerca del apéndice, puede simular una apendicitis retrocecal. Dolor referido a los labios, escroto o pene, hematuria o ausencia de fiebre o leucocitosis sugiere litiasis. Pielografía confirma el diagnóstico.

11.) Peritonitis primaria:

Raramente simula apendicitis simple, puede simular peritonitis difusa 2ª a perforación de apéndice. El diagnóstico es por paracentesis. Si solo hay cocos por Gram, es primaria y se trata con antibióticos. Si la flora es mixta, es peritonitis secundaria.

12.) Púrpura de Henoch-Schonlein:

Ocurre 2-3 semanas después de una infección por Streptococo. El dolor puede ser prominente, pero artralgias, púrpura y nefritis están presentes también.

13.) Yersinosis (enterocólica o pseudotuberculosa):

Transmitida por comida contaminada con orina o heces. Puede causar diversos síndromes clínicos: adenitis mesentéricas, ileitis, colitis, apendicitis. Muchas de estas son moderadas y autolimitadas, pero algunas llevan un curso séptico sistémico con elevada tasa de mortalidad si no se trata.

Los microorganismos son sensibles a tetraciclinas, estreptomina, ampicilina y kanamicina. Una sospecha preoperatoria no debe retrasar la cirugía, ya que la apendicitis por Yersinia no se puede distinguir de una por otra causa. Son causadas por Yersinia: 6% de las adenitis mesentérica, 5% de Apendicitis. Campilobacter jejuni causa diarrea y dolor que simula Apendicitis. Se puede cultivar de deposiciones. Otras causantes son Shigella y Micobacterium tuberculosis.

14.) Desordenes ginecológicos:

La tasa de diagnóstico erróneos de Apendicitis es alta en mujeres adultas jóvenes. 32-45% de apéndices negativos se han reportado en mujeres de 15 a 40 años. Enfermedades de los órganos generativos pueden ser erróneamente diagnosticadas como Apendicitis, y son en orden de frecuencia:

Enfermedad inflamatoria pélvica, ruptura de folículo de Graaf, torsión de quiste ovárico o tumor, endometriosis, y ruptura por embarazo ectópico. La laparoscopia juega un rol significativo en establecer el diagnóstico.

- Enfermedad inflamatoria pélvica (EPI): infección usualmente bilateral, si es confinada al lado derecho simula apendicitis. Náuseas y vómitos casi siempre presente en apendicitis, pero en menos de la mitad de EPI. El valor más grande de estos síntomas es su ausencia. Dolor y sensibilidad es usualmente baja, la movilización del cervix es exquisitamente doloroso.

Diplococos intracelulares pueden demostrarse en descarga vaginal purulenta. Es más común durante la fase lútea del ciclo.

- Las salpingitis aguda, se caracteriza por fiebre elevada, dolor más difuso, bilateral y puede haber leucorrea importante, dolor al tacto vaginal y a la maniobra bimanual puede palparse anexos inflamados y dolorosos.

- Ruptura de folículo de Graaf: Durante la ovulación hay escape de suficiente sangre y fluido folicular produciendo breve y moderado dolor abdominal bajo. Si el fluido es inusualmente copioso y del ovario derecho, puede simular apendicitis. Dolor y sensibilidad son difusos.

Leucocitosis y fiebre son leves o ausentes. Ocurre a la mitad del ciclo menstrual, se le llama "mittelschmerz". Suele remitir espontáneamente en 24hrs.

- La torsión de quiste de ovario suele ser afebril, causa dolor muy intenso, se asocia a hipotensión mantenida y muchas veces puede palpase una tumoración renitente y redondeada en el cuadrante inferior derecho del abdomen.
- La rotura de un embarazo ectópico puede ocasionar dolor abdominal intenso y fiebre; signos de choque y anemia aguda orientarán el diagnóstico.

16.) Torsión testicular y la epididimitis aguda en ocasiones pueden iniciar con dolor epigástrico, se deberá realizar tacto rectal y exploración del escroto, en busca de datos que descarten o apoyen estos diagnósticos. En la vesiculitis seminal, vesícula crecida y dolor al tacto rectal.

17.) Inflamación de apéndices epiplóicos, el dolor no cambia de características ni de localización, infarto secundario a torsión. No hay ataque al estado general, rebote positivo, rigidez negativa, hipersensibilidad en el área del colon afectada.

18.) Otras enfermedades: mas raras que logren simular AG, pero que deben ser consideradas en el diagnostico diferencial: perforación intestinal por cuerpo extraño, obstrucción intestinal en asa cerrada, oclusión vascular mesentérica, pleuritis del tórax inferior derecho, neumonías de la base pulmonar derecha, colecistitis aguda, pancreatitis aguda, hematoma de la pared abdominal, y muchos otros mas, demasiado raros y numerosos.

Las neumonías de la base pulmonar derecha y el dolor abdominal que se presentan en enfermedades sistémicas (tabes dorsal, saturnismo, vasculitis sistémica) pueden asimismo, en ocasiones, simular una apendicitis aguda.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La apendicitis aguda es una urgencia quirúrgica abdominal que generalmente ocasiona síntomas clínicos bien definidos, permitiendo que en la mayoría de los pacientes se haga el diagnóstico en base a la historia clínica, la exploración física y los hallazgos de laboratorio.

En algunos casos los hallazgos pueden ser inespecíficos o ausentes con un cuadro clínico confusos en lo que la exploración ultrasonográfica adquiere importancia primaria.

De aquí que el empleo del ultrasonido apendicular contribuye para reducir en forma significativa la necesidad de laparotomías exploradoras del 11.3 a 2.3%.

OBJETIVO:

El objetivo del trabajo es determinar la utilidad del Ultrasonido en el diagnóstico de apendicitis aguda y su correlación con el diagnóstico clínico y diferencial con otras causas de abdomen agudo.

JUSTIFICACION:

El ultrasonido es un método de exploración por imagen no invasivo, de bajo costo, que se puede utilizar sin movilizar al paciente de su cama si las condiciones clínicas del paciente lo impiden que permite observar con gran detalle los diferentes órganos abdominales, siendo el este una región difícil de exploración para el clínico, así como importante herramienta para evaluar las afecciones a órganos abdominales.

MATERIAL Y METODOS:

Población y muestra:

Se incluyeron 30 pacientes entre 12 y 85 años con diagnóstico clínico y por laboratorio de probable apendicitis aguda.

Diseño Experimental:

Se trata de un estudio transversal, observacional, prospectivo y descriptivo. Explorar al paciente por el método ultrasonográfico.

Criterios de inclusión:

Pacientes de 12 a 85 años.
Sospecha clínica y por laboratorio de apendicitis aguda.
Genero femenino o masculino.

Criterios de Exclusión:

Pacientes en que no hay sospecha clínica ni de laboratorio de apendicitis aguda.

Variables de Estudio:

Edad.
Genero.

PROCEDIMIENTO:

TECNICA DE EXPLORACION:

Se incluyeron 30 pacientes estudiados en un lapso de 6 meses que ingresaron al departamento de urgencias con el diagnostico de probable apendicitis aguda.

A todos los pacientes se les incluyo como parte del protocolo la historia clínica completa, biometría hemática completa y una radiografía simple de Abdomen.

El ultrasonido de abdomen se enfoco principalmente en la fosa iliaca derecha. Se utilizo un equipo Simens con un traductor lineal de 7.3 MHz y un transductor convexo de 3.5 MHZ; para el resto del abdomen que incluyo riñones, hígado y vesícula biliar y páncreas. En los pacientes femeninos incluyo la evaluación del útero y los ovarios a través de la vejiga urinaria distendida.

Técnica de Exploración:

La búsqueda del apéndice se realizo mediante la técnica de compresión descrita por Puylaert para evaluar criterios sonográficos de AA. A todos los pacientes se les realizo la exploración complementaria del resto del abdomen incluyendo vesícula, hígado, riñones, páncreas y pelvis.

El rastreo se realiza en el plano transverso bajo compresión y siguiendo la respiración, obteniéndose de esta manera las ventajas de que: a) la distancia entre el transductor y le lesión se reduce, lo que permite usar transductores de alta frecuencia; b) el intestino es comprimido y desplazado, y es factible evaluar el retroperitoneo c) la región de más dolor referida por el paciente se explora con mayor precisión.

Siempre se debe intentar descubrir y evaluar el músculo psoas iliaco así como los vasos iliacos situados por delante y mediales al músculo para localizar el área donde se encuentran habitualmente el apéndice. También es útil inicial la exploración por el examen observando el colon ascendente e ir descendiendo para tratar de identificar el ciego, que es un punto de crucial importancia para localizar el apéndice. En caso de no encontrarlo en su sitio más habitual, es conveniente revisar el área comprendida entre la pared lateral del abdomen y el borde lateral del colon ascendente. En condiciones normales el colon no produce dolor a la compresión, si existe un proceso inflamatorio del colon, la compresión y la distensión del aire bruscamente producida por la compresión del transductor produce dolor.

Al explorar el punto donde el paciente refiere el dolor, se pudo lograr la localización de la patología. Los apéndices perforados fueron más difíciles de auto localizar. En los casos en que el apéndice no se identifico en los sitios mencionados de la exploración, se enfoco al área pélvica y en las mujeres se completo el estudio con el examen de técnica transvaginal.

RESULTADOS:

El mayor número de pacientes fue del sexo femenino con un 70% y un 30% masculinos.

La edad de los pacientes oscila entre los 12 y 85 años con una media de 28 años.

Figura 1.

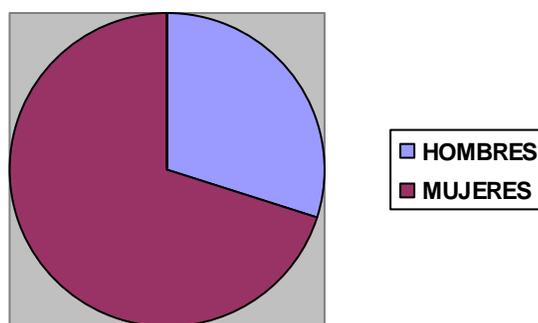


Tabla 1

POSITIVIDAD	NUMERO DE PACIENTES	TOTAL
SI	21	70%
NO	9	30%
TOTAL	30	100%

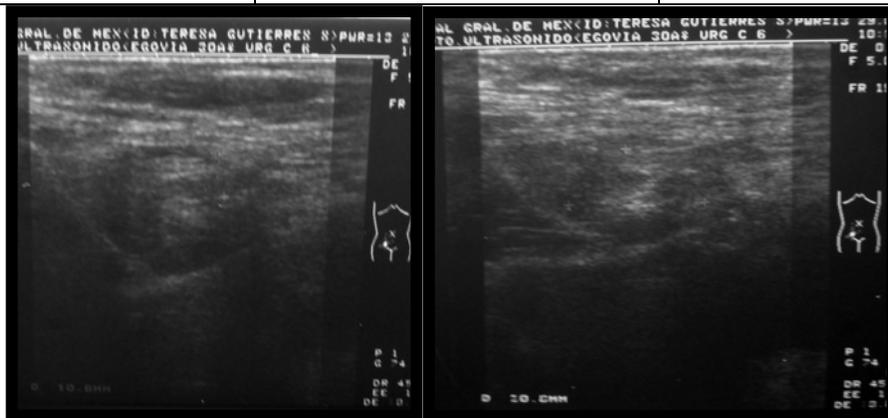


Fig.2. imagen hipoecogenica que corresponde al apéndice, con aumento en sus diámetros, así como proceso inflamatorio adyacente.

Los casos de apendicitis correspondieron con predilección para el sexo femenino con 14 casos y 7 casos de hombres. Que corresponde un porcentaje de 46% mujeres y 23% para hombres.

Figura 3

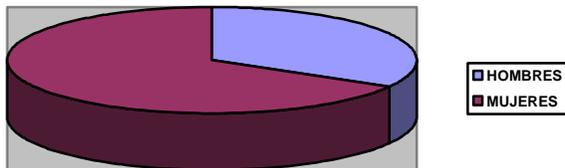


Tabla 2.

SEXO		PORCENTAJE
HOMBRES	7	33%
MUJERES	14	66%
TOTAL	21	100%

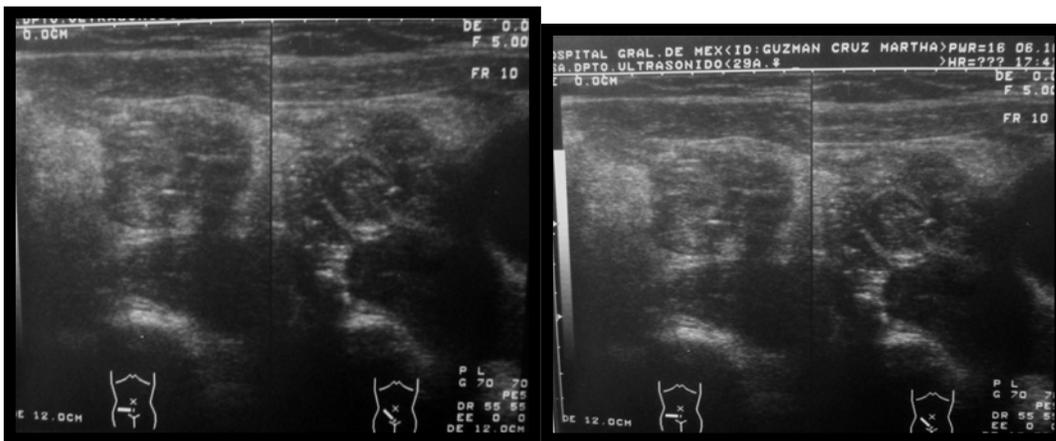


Fig.4. ultrasonido de femenino, la cual se observa una masa heterogénea, con imagen redondeada en su centro hipoeocogénica, localizada superiormente al útero, que corresponde a proceso inflamatorio apendicular.

De los 21 casos de apendicitis, los resultados histopatológicos revelaron 3 de los casos fueron abscesos apendiculares, 1 con presencia de fecalito y 17 con proceso inflamatorio apendicular.

Figura 5.

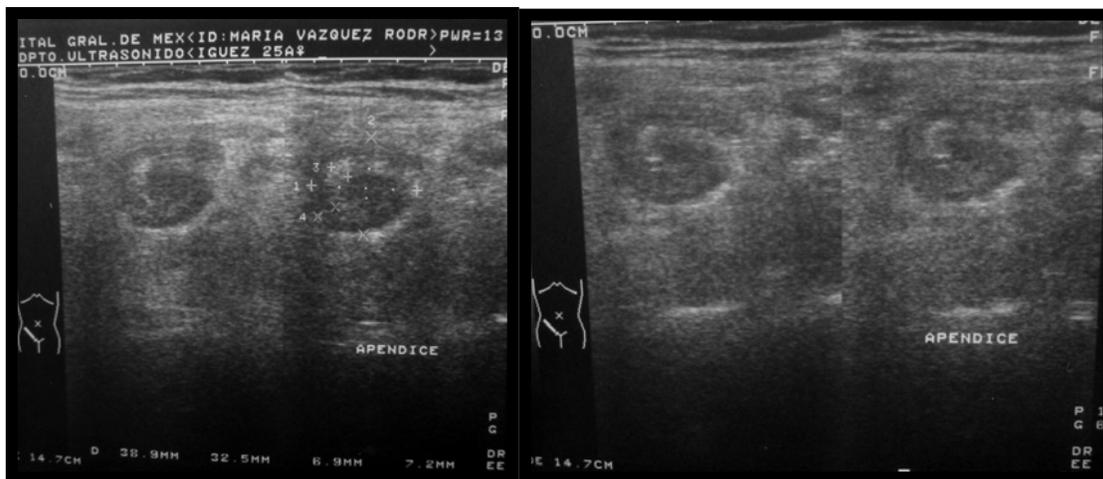
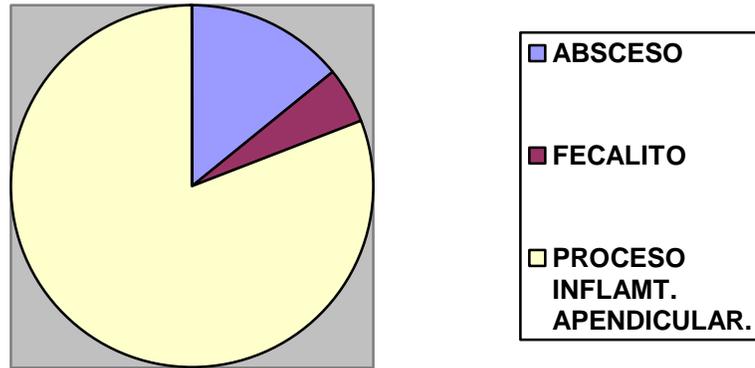


Fig.6. ultrasonido enfocado a la región cecal en donde se observa el apéndice con aumento en sus dimensiones, hipocogénico con un centro hiperecogénico redondeado en relación a proceso inflamatorio apendicular con presencia de fecalito.

De los 9 casos en los que no se comprobó apendicitis, la mayoría de los casos fueron 8 mujeres y 1 hombre. Que corresponden a un porcentaje de 90% y 10%.

Figura 7.

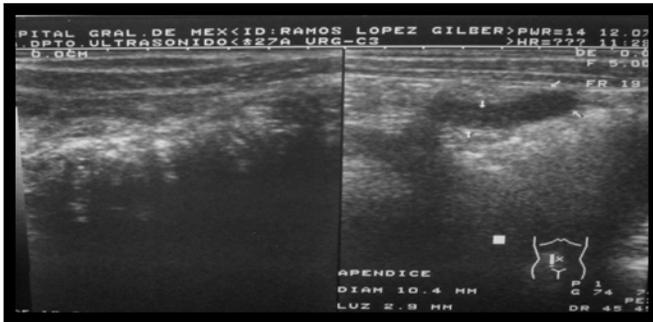
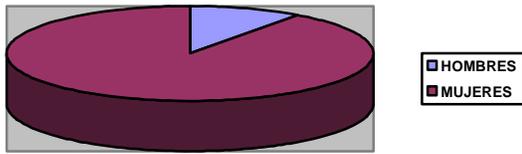


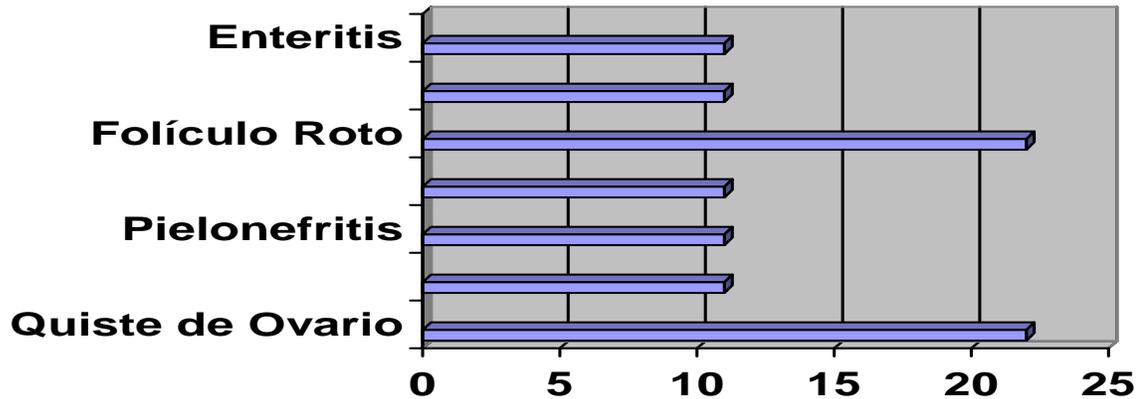
Fig.8. apéndice con aumento en sus dimensiones por proceso inflamatorio.

Se identificaron los siguientes diagnósticos diferenciales.

Tabla 4

DIAGNOSTICOS DIFERENCIALES	INCIDENCIA	PORCENTAJE
Quiste de ovario torcido	2	22.2%
Piosalpinx	1	11.1%
Pielonefritis	1	11.1%
Enfermedad Pélvica inflamatoria	1	11.1%
Folículo Roto	2	22.2%
Absceso Hepático	1	11.1%
Enteritis	1	11.1%
TOTAL	9	100%

Figura 9.



DISCUSION

Consideramos que los criterios establecidos previamente en la literatura como hallazgos sugestivos de Apendicitis aguda por ultrasonido en cuanto a dimensiones del apéndice pueden variar como observamos en los diferentes pacientes en los que los diámetros de las paredes de los apéndices eran diferentes pero todos con una media de aumento del grosor de la pared. Es necesario establecer el método de abordaje para la exploración del apendicitis aguda, con un cuadro clínico, placas simples de abdomen y un método ultrasonografico adecuado ya referido con todas las variantes que pueden existir en la apendicitis pudiendo la mayor parte de las veces hacerse el diagnostico de apendicitis con la exclusión de la misma con otra patología y en algunos casos de dificultad diagnostica llegar a la Tomografía Computarizada.

CONCLUSION:

Creemos que es muy importante que la evaluación de una probable apendicitis aguda metódica y minuciosa incluyendo la exploración de otras estructuras intraabdominales como parte del estudio ultrasonografico integral ya que existe la posibilidad de encontrar otras patologías que simulen AA. Esta situación correspondió en este trabajo a un 30% de la población evaluada con 9 casos y definiendo otros diagnósticos diferentes, no sospechados clínicamente antes de la evaluación sonográfica.

Confirmamos que un apéndice inflamado puede ser visto con relativa facilidad con equipos de US de alta resolución y con transductores en tiempo real por lo tanto se considera como el procedimiento de imagenología más adecuado, accesible, confiable, sin efectos adversos para el paciente y de bajo costo. Por otro lado, requiere de amplia experiencia, paciencia e interés por parte del operador y un equipo adecuado.

Cada caso debe individualizarse, así es posible por grupos de edad, sexo e inclusive por el tiempo de evolución de los síntomas. Estas observaciones darán lugar a un examen sonográfico muy cuidadoso y bien orientado con la finalidad de determinar un diagnóstico acertado, así como para evitar cirugías innecesarias.

El ultrasonido es por hoy el procedimiento diagnóstico de elección, sobre todo en casos de presentación clínica y por laboratorio atípica o confusa, dado que permite obtener datos directos de la morfología apendicular, su posición y trayecto facilitando a la vez descubrir cambios secundarios o complicaciones asociadas a la apendicitis misma, para planear mejor el abordaje quirúrgico.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Embriología clínica, Moore-Persaud, Quinta edición.
México 1995, Mc Graw-Hill- interamericana, pag. 268.

- 2.- Principios de Medicina Interna, Harrison, 15ª.edición.
México 2002, Mc Graw-Hill-interamericana, pag 1992-93.

- 3.- Apendicitis: El ultrasonido confirma o descarta el diagnostico?
Rev. Mex. Rad. 2001;55;97-101. vol. 55 No.3 Septiembre.

- 4.- Dhanert Wolfgang, Radiologic Pathology, 2005-2006 pag 637-338.

- 5.- Schwartz y Cols. Principios de Cirugía. 2000, McGrawHill 7ª Edición Vol II, p.p 1475-1485.

- 6.- Stoopen, Kimura, Ros. Radiología e Imagen Diagnóstica y Terapéutica tomo I.
editorial LW&W. pag.217.

- 7.- Villalobos Pérez J. Introducción a la Gastroenterología, 2000, Mendez ed. 3ª
Edición p.p.533-541

- 8.- Wong M, Casey S, Leonidas J, et al. Sonographic diagnosis of acute
appendicitis in Children. Journal of Pediatric surgery, 1994 29: 1356 – 60.

- 9.- Ángela D. Levy. Radiologic Pathology tomo I, cuarta edición. 2005-2006.
Pag. 420.