



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA I 9

FACULTAD DE MEDICINA 2º

HOSPITAL OFTALMOLOGICO DE NUESTRA SEÑORA DE LA LUZ

11234

LA UTILIDAD DE LA ULTRASONOGRAFIA EN EL DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA DEL SEGMENTO POSTERIOR EN PACIENTES CON CATARATA.

[Signature]

[Signature]

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD DE OFTALMOLOGIA

P R E S E N T A

VICTORIA EUGENIA CASTAÑEDA VAZQUEZ

ASESOR: DRA. LETICIA PERDIZ CALVO

MEXICO, D. F.,

1990

FALLA DE ORIGEN





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 está 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.

INDICE

JUSTIFICACION.....	2
INTRODUCCION.....	3
Historia del Ultrasonido.....	4
Bases Físicas del Ultrasonido.....	4
Métodos Ecográficos en Oftalmología.....	5
Equipo de Ultrasonido.....	7
Técnicas de Exploración Ecográfica.....	7
Artefactos.....	9
Globo Ocular Normal.....	9
Ecograma A	
Ecograma B	
Globo Ocular Patológico.....	13
Vítreo	
Retina	
Coroides	
Ecografía Estandarizada.....	17
Efectos Nocivos del Ultrasonido.....	23
Usos Diagnósticos y Terapéuticos.....	24
HIPOTESIS.....	25
OBJETIVOS.....	25
MATERIAL Y METODOS.....	26
RESULTADOS.....	27
DISCUSION.....	29
BIBLIOGRAFIA.....	31

JUSTIFICACION:

Al encontrarnos frente a un paciente con catarata, ignoramos al estado del polo posterior trayendo consigo la duda en cuanto al pronóstico visual postquirúrgico. En realidad desconocemos si la evolución será satisfactoria o si encontraremos patología que impida una mejoría visual y se requerirá de otros tratamientos.

Por lo tanto, debido a la alta incidencia de patología del segmento posterior en pacientes con catarata, es indispensable descubrir las alteraciones para conocer el pronóstico anatomo-funcional que se obtendría con la cirugía de catarata. Esto se puede lograr mediante la utilización del ultrasonido como método diagnóstico.

INTRODUCCION:

La USG es un método de descripción precisa tanto de tejidos normales como anormales en los casos en los cuales no es posible visualizarlos de otra manera. Existen diversos tipos de opacidades que impiden la exploración óptica del ojo tales como los leucomas, queratoprotésis, hifema, hipopion, membranas pupilares, membranas cicliticas, cataratas, opacidades vítreas, desprendimiento de retina y efusiones coroides. En estos casos, únicamente el ultrasonido nos provee de información suficiente para determinar el diagnóstico y manejo del paciente.

HISTORIA DEL ULTRASONIDO:

El ultrasonido en oftalmología fué introducido como método experimental por MUNOT y HUGHES en 1956 al estudiar ojos de cerdo enucleados comparando un ojo normal y el otro con metástasis de carcinoma mamario. Así demostraron la utilidad de la ecografía en el diagnóstico de tumores intraoculares. (1,2)

En 1957, OKSALA en Finlandia y LEHTINER diseñaron una sonda que hizo posible describir ecográficamente la mayoría de las alteraciones oculares. (2)

BAUM y GREENWOOD describieron la ecografía B, bidimensional en el ojo en 1958 y a los dos años YAMAMOTO realizó la biometría del globo ocular. (1)

Merece un reconocimiento especial el DR. OSSOINIG de Austria quien fué uno de los primeros en utilizar la ecografía para el diagnóstico de alteraciones orbitarias. En 1965 realizó un trabajo importante sobre tumores intraoculares. El y sus colaboradores introdujeron la estandarización del modo A que permite los estudios cuantitativos y quinéticos para la diferenciación tisular. (3)

Años mas tarde se desarrolló el modo B con equipos diseñados exclusivamente para oftalmología obteniendo imágenes bidimensionales bastante precisas.

Actualmente se utilizan las ecografías A y B simultaneamente para proporcionar mayores datos en el diagnóstico.

BASES FISICAS DEL ULTRASONIDO:

Los ultrasonidos son vibraciones propagadas por ondas con frecuencias mayores al límite de la audición humana, 16,000-100,000 ciclos por segundo. Los sonidos se desplazan multidireccionalmente y se van focalizando a mayor frecuencia hasta ser unidireccionales como sucede con los ultrasonidos. (2)

La unidad de frecuencia es el hercio (hz) que equivale a un ciclo por segundo. El megahercio (Mhz) equivale a un millón de ciclos por segundo. La velocidad (v) depende de la densidad y elasticidad del medio que también varía según la temperatura en la que se encuentre. La velocidad media en el ojo humano es de 1.550 metros por segundo. Al representar una onda mediante una línea sinusoidal, la longitud de onda (λ) es la distancia que separa dos puntos que vibran en dos ondas consecutivas. La amplitud (A) representa la altura de la curva sinusoidal. El tiempo que tarda en recorrer la longitud de onda, es el período (T). La frecuencia (F) es el número de vibraciones por unidad de tiempo. (2)

La relación entre todas ellas sucede en la siguiente forma:

$$F = \frac{1}{T} ; \quad V = \frac{\lambda}{T} ; \quad V = F * \lambda$$

El decibelio (db) es la unidad que determina el carácter físico de una vibración mecánica. (2) (Fig.1)

A diferencia de las ondas electeromagnéticas, los ultrasonidos se propagan mal en los gases y nada en el vacío mientras que se propagan muy bien en sólidos y líquidos. En el ojo sufren reflexión, refracción, difracción e interferencias. (2)

Los ultrasonidos pierden parte de su energía durante el trayecto provocando disminución de la amplitud y penetración limitada. Esto se debe a la absorción y reflexión producidas por las interfaces atravesadas. La absorción depende de la impedancia acústica. (2,4)

Al utilizar los ultrasonidos con el método ECO, la sonda exploradora es emisor y receptor a la vez y se basa en la captación y transformación de los ultrasonidos reflejados. (2)

Se emiten impulsos discontinuos y breves mediante el transductor los cuales llegan a las superficies de separación de los medios en donde algunos se refractan y otros se reflejan. (2)

Puesto que el ángulo de incidencia es igual al de reflexión, para que la sonda capte el haz reflejado, la incidencia debe ser perpendicular a la superficie reflejante. El transductor capta las ondas reflejadas y las convierte en impulsos eléctricos apareciendo amplificadas en una pantalla. (4)

METODOS ECOGRAFICOS EN OFTALMOLOGIA

Método A:

Este sistema fue el primero utilizado en oftalmología. El emisor no se mueve y el sonido atraviesa el globo ocular haciendo un estudio unidimensional. Los ecos aparecen sobre una línea isoelectrica en forma de inflexiones de rebote. La altura de las espigas depende de la densidad de las mismas. La amplitud se representa en las ordenadas y el tiempo en las abcisas. Por lo tanto, al observar la altura de los ecos, distinguimos los diferentes tejidos. Por otro lado, podemos calcular la distancia entre ellos si conocemos el tiempo en el que el fascículo recorre cierta distancia y la velocidad de los ultrasonidos en el medio específico. (2,4)

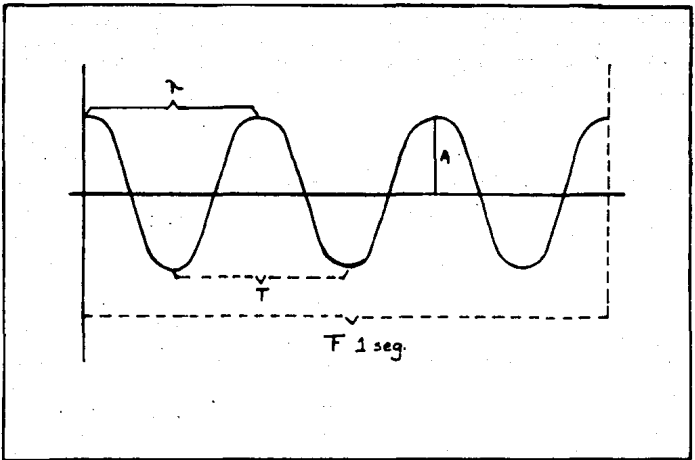


FIG. 1:

LONGITUD DE ONDA = λ
PERIODO = T
FRECUENCIA = F
AMPLITUD = A

Método B:

El emisor se mueve constantemente llevando a cabo un barrido de la zona a estudiar proporcionando una imagen bidimensional. Los ecos aparecen como puntos luminosos que entre más denso el tejido, más luminosos se observan. (2,4)

EQUIPO DE ULTRASONIDO

1) TRANSDUCTORES O SONDAS:

INMERSION - Este tipo de sondas deben sumergirse en un transmisor y colocarse a cierta distancia del globo ocular.

CONTACTO - Estos pueden colocarse directamente sobre el ojo, ya sea en contacto con la córnea, la esclera o párpados.

2) Todos los aparatos consisten en un generador que origina impulsos eléctricos de alta frecuencia que alimentan la sonda y en un amplificador que deforma las ondas. (5)

TECNICAS DE EXPLORACION ECOGRAFICA

Es indispensable conocer bien la historia clínica del paciente antes de realizar el estudio ecográfico ya que el ultrasonido es un estudio complementario del resto de las técnicas de apoyo al examen oftalmológico.

POSICION - El paciente puede sentarse o acostarse en las técnicas de contacto y siempre debe existir comodidad para el médico y para el paciente facilitando así la exploración. La manera de controlar la posición ocular es pidiendo al paciente que fije la mirada en algún objeto.

ANESTESIA - Al explorar el ojo abierto, debe aplicarse anestésico tópico, no así al utilizar la vía transpalpebral. En ocasiones se requiere de anestesia general para explorar a los niños.

COLOCACION DE SONDA - La colocación de ella dependerá de la técnica que se utilice, ya sea de contacto o de inmersión. En la primera, el haz sigue el eje óptico o uno lateral sea transcorneal o paraocular (Fig. 2,3). En las de inmersión se utiliza la substancia transmisora.

FORMAS DE EXAMEN - Cualquier lesión puede estudiarse en forma cualitativa y cuantitativa.

Ecografía cualitativa - Nos permite apreciar volumen, contornos, localización, movilidad, homogeneidad o heterogeneidad. Se realiza mediante la ecografía topográfica y cinética con los métodos A y B.

Ecografía cuantitativa - Se trata del estudio de la amplitud y atenuación de los ecos en relación a la potencia utilizada. Es importante ya que en ocasiones es la única forma de diferenciar algunas

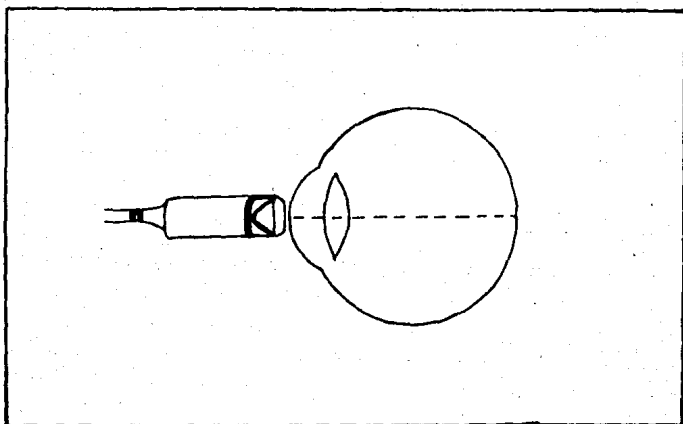


FIG.2: ECOGRAMA AXIAL O TRANSCORNEAL

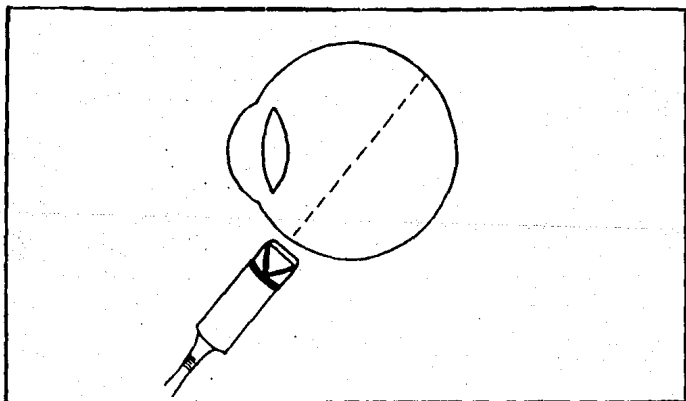


FIG.3: ECOGRAMA LATERAL O TRANSESCLERAL

patologías oculares. (3,5)

ARTEFACTOS

Se debe tener presente la posibilidad de artefactos en nuestras imágenes y por lo tanto debemos conocerlos para evitar errores diagnósticos. Los más frecuentes son aquellos ecos de repetición debido a dos superficies paralelas y perpendiculares al haz. (2) Los ecos de repetición intrínsecos aparecen por el rebote de la onda ultrasónica entre ambas cápsulas del cristalino produciendo espigas de la mitad del tamaño de las capsulares, con la misma distancia entre ellas y cada una con la mitad de la intensidad que la anterior. Los ecos de repetición extrínsecos son producidos por la pared escleral. (1,6)

Cuando la diferencia en la velocidad de propagación entre dos medios es muy grande, aparecen artefactos. Pueden producirse por la resonancia de las ondas entre ambas superficies esclerales y mezclarse con la grasa orbitaria así como al carecer de un contacto adecuado entre sonda y globo ocular. (2)

En realidad los únicos artefactos significantes son aquellos generados por el cristalino. En el diagnóstico clínico en raras ocasiones causa problemas puesto que aparece solamente si las ondas son dirigidas a través del cristalino. No es difícil definir estos ecos como artefactos puesto que aparecen inmediatamente por detrás del cristalino. Se ha observado que el examen ultrasonográfico hecho a través del cristalino se altera debido al gran poder de atenuación del haz ultrasónico que tiene el mismo lente. Es por esto que en ocasiones se prefiere la vía escleral para efectuar el estudio. (7)

ECOGRAFIAS A y B

Las ecografías A y B son los sistemas más utilizados en el diagnóstico ultrasonográfico ocular. Esto, desde 1950 cuando se introdujo el ultrasonido oftalmológico y hasta la fecha 40 años después. A mediados de los años 60's, ambos sistemas se han combinado exitosamente para el examen clínico. La instrumentación y la técnica para combinarlos culminó en lo que se conoce como ecografía estandarizada.

GLOBO OCULAR NORMAL

Para diagnosticar patología en la imagen ecográfica, se debe conocer el trazo normal y sus variantes por lo que a continuación explicaremos la imagen normal obtenida mediante

los modos A y B correlacionandolos con los tejidos del globo ocular y sus anexos.

Ecograma A:

La aparición de una imagen del globo ocular normal en modo A depende de la orientación del transductor, de las características del equipo y de la frecuencia empleada. A mayor frecuencia, mayor resolución de las estructuras oculares pero menor penetración en la grasa orbitaria. (8)

La frecuencia óptima es de 8 MHz. Provee suficiente resolución para detectar pequeñas estructuras y medir las distancias con precisión. Al mismo tiempo esta frecuencia permite penetración adecuada del ultrasonido en tejidos profundos lo cual es de gran utilidad en el estudio de tumores o lesiones del ápice orbitario. (9)

El ecograma axial se realiza colocando la sonda perpendicular a las superficies corneal y cristalínea. El primer registro corresponde al impulso de salida seguido de una zona muda que enmascara a la córnea y cámara anterior. Posteriormente dos ecos representan ambas caras del cristalino con una zona vacía en el centro cuando el cristalino es transparente. Por detrás, aparece una línea amplia isoelectrónica ya que la cámara vítrea es acústicamente homogénea. Posteriormente se observan varios ecos representando la pared posterior del globo ocular. Puede diferenciarse el límite vítreo - retina, el límite coroides - esclera y el de esclerótica - órbita. La coroides normalmente no se observa. Al final, los tejidos orbitarios aparecen cada vez más débiles en forma decreciente formando una pendiente de declinación. (2,10) (Fig.4)

Este ecograma axial solo se utiliza en la biometría puesto que el cristalino absorbe y atenúa los ultrasonidos. Por lo tanto se trata de evitar en otros tipos de exploraciones. Por ejemplo en el ecograma lateral en donde se explora oblicuamente evitando el cristalino. La imagen obtenida es la ya descrita pero sin las señales de las cápsulas anterior y posterior del cristalino. (4) (Fig.5)

Ecograma B:

La imagen ultrasonográfica del globo ocular con el modo B es comparable con un corte histológico. Los ecos aparecen en una pantalla como numerosos puntos luminosos que utilizando un método de inmersión y exploración lineal, dan las siguientes imágenes de delante a atrás (8):

- Una línea curva de convexidad anterior representando la córnea.
- Una zona vacía que corresponde a la cámara anterior.
- Una línea horizontal gruesa que representa al iris y superficie anterior al cristalino.

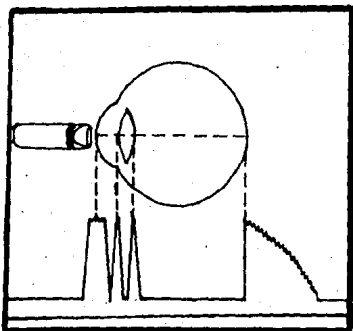


FIG. 4: GLOBO OCULAR NORMAL (ecograma A)
Vía Transcorneal

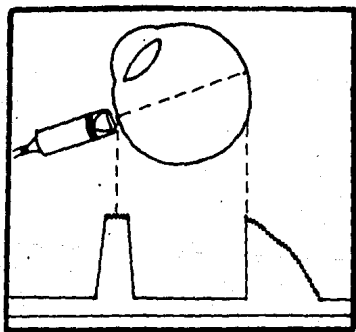


FIG. 5: GLOBO OCULAR NORMAL (ecograma A)
Vía Transescleral

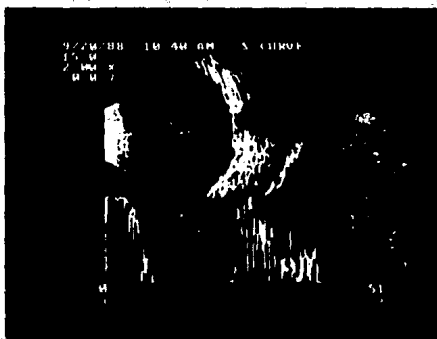


FOTO 1: Globo Ocular Normal

- Una línea concava hacia adelante, la cara posterior del cristalino.
- Una gran área vacía que es la cámara vítrea.
- La pared posterior del globo, una línea de concavidad anterior
- Una zona triangular de vértice posterior que representa los tejidos blandos intraorbitarios. En su parte central el nervio óptico observa como una zona triangular vacía de vértice anterior. (Foto 1)

Al utilizar un método de contacto, las imágenes dadas por la córnea, cámara anterior e iris, se engloban dentro del impulso de salida y dan la zona vacía.

Se debe procurar incidir el haz en forma perpendicular al ojo así como realizar diferentes cortes transversales y sagitales. (2)

GLÓBO OCULAR PATOLÓGICO

Cualquier variación que se observe en las imágenes normales del modo A o B es indicación de que existe alguna alteración ocular la cual requiere de mayor definición topográfica y acústica. (8) A continuación mencionaremos los patrones ecográficos de las patologías de segmento posterior encontradas en nuestro estudio.

A) VITREO

El vítreo es acústicamente homogéneo por lo que no produce ecos. En el vítreo patológico, existe heterogeneidad del mismo provocando ecos entre las diferentes superficies como por ejemplo sangre, exudados, bridas, cristales, colesterol y colágena.

Las características de los ecos en ambos tipos de ecografía A y B, dependerán de la calidad y cantidad de la superficie reflejante, de la potencia y posición con el que se inducen los ultrasonidos. Debemos tomar en cuenta la variabilidad producida por los movimientos oculares durante la exploración cinética. (11)

1) SINQUISIS CENTELLEANTE:

Los cristales producen ecos de media o baja densidad ocupando gran parte de la cavidad vítrea. Es difícil diferenciar la sinquisis centelleante de una hemorragia vítrea por medio del modo A mientras que se facilita con el modo B al observar una imagen muy característica en "copos de

nieve" que tienden a asentarse en el fondo inferior. (2,5)
(Foto 2)

2) DESPRENDIMIENTO DE VITREO POSTERIOR

Mediante la ecografía A aparece una espiga pequeña en la zona que corresponde a la hialoides posterior. Al elevar la potencia e incidir perpendicularmente, se aprecia una espiga mayor. En la ecografía B se observa una imagen más demostrativa como es la línea blanca concava hacia adelante que muestra la separación entre hialoides y retina. Existe una ondulación extensa característica posterior al movimiento ocular. (5) (Foto 3)

3) MEMBRANAS VITREAS

La ecografía A muestra espigas uniformes que persisten al descender la intensidad. En la ecografía B se observa un patrón más organizado y regular que tiende a formar una línea delgada. Por lo general, solo un extremo se encuentra unido a la retina mientras que el otro se encuentra libre en la cavidad vítrea. Este tipo de ecografía también es útil para localizar las membranas y saber su extensión en relación a la retina. De esta manera se puede controlar al paciente con estudios periódicos, detectando así los desprendimientos de retina (DR) oportunamente. (2,12) (Foto 4,5)

En ocasiones es muy difícil hacer el diagnóstico diferencial entre membranas y DR. COLEMAN (13) menciona que en el ecograma A, la espiga del DR equivale al de la esclerótica mientras que la de la membrana tiene una altura menor. La ecografía cinética es de gran utilidad en estos casos. El DR produce un eco que permanece estable al desplazar la sonda en una zona cuya amplitud depende del tamaño de la bolsa. Por otro lado, el eco de las membranas son inestables y varían según la incidencia del haz. Al incidir la membrana perpendicularmente, se observan ecos en contacto con el polo posterior al llevar a cabo el barrido. Por lo tanto el estudio bidimensional es muy importante en el diagnóstico, aunque a pesar de todo, en algunos casos el diagnóstico diferencial sigue siendo extremadamente difícil. (2)

4) HEMORRAGIA VITREA

Las características generales de la hemorragia vítrea varían ultrasonográficamente. Puede variar el grado de

hemorragia desde difusas y masivas hasta pequeños puntos de baja amplitud dispersos por el vítreo. (Fcto 6,7) Las bandas de fibrina asociadas a DR indican la patofisiología del DR. (13,14)

El conocer el tipo de patología vítrea es de gran ayuda al planear la cirugía más adecuada para el paciente.

Modo A:

En caso de hemorragia reciente, usando la máxima intensidad aparece una cadena de espigas en la línea base que se caracterizan por atenuarse hasta desaparecer al descender la potencia. De esta forma se hace el diagnóstico diferencial con otras alteraciones más densas las cuales permanecen a intensidades bajas. Estas espigas ondulan en forma característica posterior al movimiento ocular por lo que se debe realizar ecografía dinámica. (2,5)

Modo B:

Aparecen unas áreas opacas irregulares ocupando la cavidad vítrea en forma extensa que también desaparecen al bajar la potencia de emisión. Cuando la sangre es homogénea y ligera produce poca o ninguna respuesta acústica produciendo una imagen ecográfica normal. Es excelente para demostrar la extensión e inserción de membranas o pseudomembranas en hemorragias vitreas antiguas. (2,5)

Mediante el estudio ultrasonográfico es posible valorar la importancia de una hemorragia, su evolución y el estado del polo posterior. Debemos tomar en cuenta que frecuentemente es el primer signo de degarro retiniano. Afortunadamente, gracias al ultrasonido se facilita el tratamiento oportuno logrando un mejor pronóstico visual.

B) RETINA

La ecografía es un método diagnóstico importante en el DR. Esta ha sido una de las patologías oculares más beneficiadas desde la utilización de los modos A y B.

La ecografía permite conocer la existencia del desprendimiento retineano así como el estudio de su localización y extensión. Mediante ecografía sectorial es posible delimitar el DR desde la ora serrata a la papila. (13) Es importante diferenciarlo de membranas vitreas y observar las zonas de retina aplicada, el grosor y la movilidad de la misma. Al realizar la ecografía cuantitativa nos damos una idea de la homogeneidad de la bolsa descartando así ciertas causas de desprendimiento puesto que es factible detectar la etiología del mismo. (9)

El ecograma A típico es una espiga alta y picuda que se caracteriza por persistir a intensidades muy bajas y permanecer estable ante los movimientos de la sonda. (15)

1) DESPRENDIMIENTO DE RETINA IDIOPATICO

El DR idiopático se presenta como una bolsa llena de líquido subretineano acusticamente homogéneo que se observa vacío ultrasonograficamente. (2,16)

En el ecograma A se observa la morfología mencionada anteriormente. Con la ecografía B, se aprecia una línea blanca continua, uniforme, plano - convexa con una extensión similar al arco escleral. Posteriormente una zona negra, vacía, al final la pared ocular. (2)

Para conocer la localización y extensión de la lesión, se deben realizar varias exploraciones a distintos planos. (16)

En los casos de DR localizados (Foto 8), es difícil diferenciarlos de elevaciones coroideas. En estos casos el sitio del DR nos orienta puesto que el desprendimiento coroidal por lo general se extiende por delante de la ora serrata y se extiende hasta 180 a 360 grados. Se debe ser muy cuidadoso al diagnosticar DR o elevaciones serosas al observar pequeñas elevaciones casi planas en el polo posterior. (13,17)

En ocasiones es difícil hacer el diagnóstico diferencial con hemorragias vitreas bien organizadas. No solo las bandas vitreas semejan la superficie retineana, sino que el vítreo organizado atenúa el ultrasonido de manera que impide visualizar el verdadero DR. (17)

2) DESPRENDIMIENTO DE RETINA ANTIGUA

Al paso del tiempo, el líquido subretiniano se organiza volviéndose acusticamente heterogeneo NOVER (1973). Por lo tanto la imagen obtenida por ecografía A muestra una serie de ecos menores posterior a la espiga elevada y picuda del desprendimiento correspondiendo al tejido organizado. (2)

En la ecografía B se observa pequeños ecos en el espacio subretineano. COLEMAN menciona engrosamiento de la retina desprendida pero otros autores (2) refieren mayor frecuencia de adelgazamiento retiniano como dato de antigüedad. (Foto 9)

3) DESPRENDIMIENTO DE RETINA TOTAL

La imagen dada por el ecograma A al colocar la sonda sobre el ecuador es el eco de salida y posteriormente aparecen la línea isoelectrica, el pico de la zona desprendida más próxima, la línea isoelectrica de nuevo, la espiga correspondiente a la zona distal, otra línea isoelectrica y al final el eco parietal. Pueden aparecer pequeñas espigas entre ambos picos demostrando pliegues retinianos. (2)

Por medio de la ecografía B, observamos la típica imagen

en embudo o en paraguas. La retina aparece en forma triangular en donde el nervio óptico se encuentra por detrás y la ora serrata tanto nasal como temporal, por delante. (18) (Foto 10)

Una de las indicaciones más útiles de ecografía es la sospecha de DR. Casi siempre es posible asegurar su presencia con ultrasonido. (13) Los más fáciles de reconocer son aquellos desprendimientos totales. De aquí dependerá la contraindicación de una cirugía de catarata o de vitrectomía, así como también el control postoperatorio. El diagnóstico ultrasonográfico no es difícil ya que la imagen es patognomónica. (2)

C) COROIDES

DESPRENDIMIENTO COROIDEO

Generalmente el desprendimiento coroideo se presenta en la periferia. El espacio subcoroideo contiene eritrocitos al tratarse de hemorragia subcoroidea y contiene líquido en la efusión coroidea.

El ecograma A muestra una estructura acústicamente regular con ninguna reflectividad interna al tratarse de efusión coroidea y reflectividad baja en el caso de hemorragia. Las espigas muestran el fenómeno postmovimiento debido al movimiento de eritrocitos. En las exploraciones subsecuentes, la lesión disminuye de tamaño y no está vascularizada.

El ecograma B nos muestra una lesión de tamaño variable y de apariencia quística subretiniana. Generalmente es redonda pero varía su forma. No existe la atenuación del sonido y es raro que se acompañe de DR simultáneamente. (4) (Foto 11)

ECOGRAFIA ESTANDARIZADA

Las ecografías A y B no son comparables sino complementarias. El ecografista debe utilizar siempre ambos métodos ya que generalmente solo ambas informaciones permiten establecer un diagnóstico.

La "ecografía estandarizada" es muy útil no solo por los datos que nos ofrece el estudio en sí sino por la facilidad de aplicación. Puede llevarse a cabo, en la mayoría de los casos: en la clínica, consultorio, quirófano u hospitalización. El uso no se limita por la edad ni el estado general del paciente. Niños entre los seis meses y tres años pueden llegar a requerir sedación para facilitar el examen completo. Situaciones dolorosas o heridas recientes post perforación o post cirugía intraocular ocasionalmente

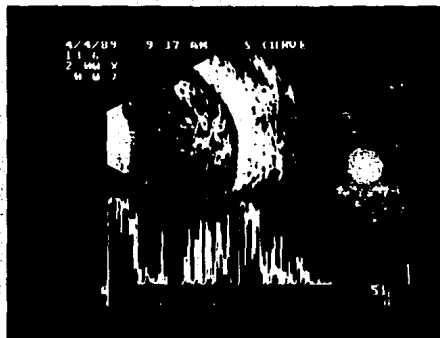


FOTO 2: Sínquisis Centelleante

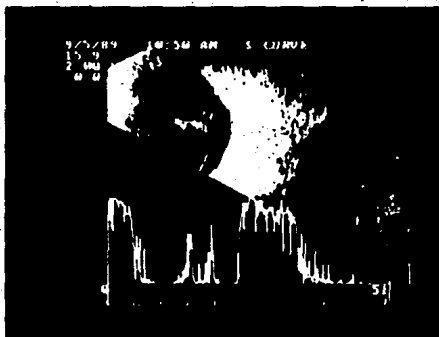


FOTO 3: Desprendimiento Posterior de Vítreo

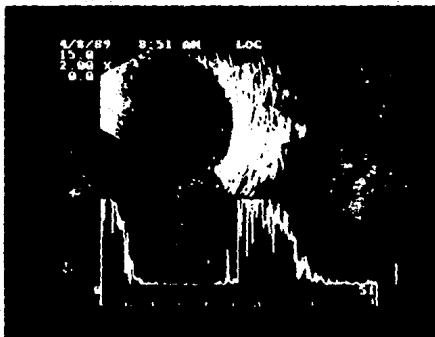


FOTO 4: Membranas Vítreas sin tracción retineana



FOTO 5: Membranas Vítreas con tracción retineana

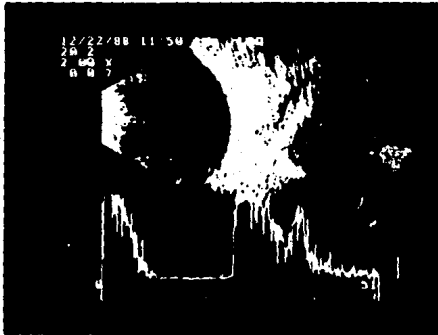


FOTO 6: Hemorragia Vítrea no organizada

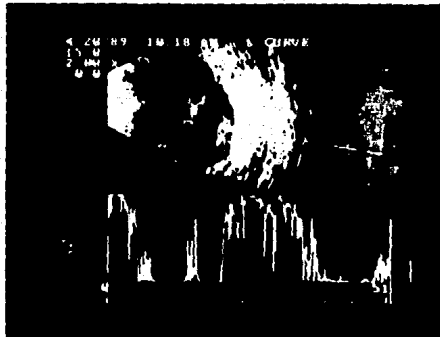


FOTO 7: Hemorragia Vítrea organizada

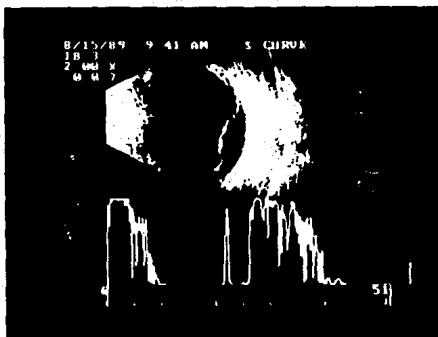


FOTO 8: Desprendimiento de Retina localizado

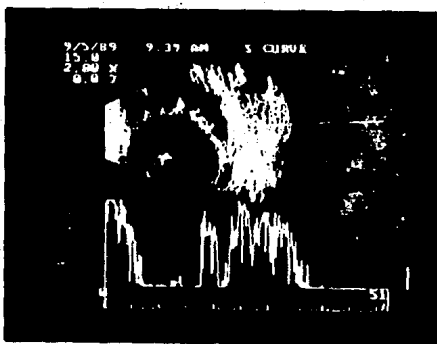


FOTO 9: Desprendimiento de Retina antiguo



FOTO. 10: Desprendimiento de Retina total

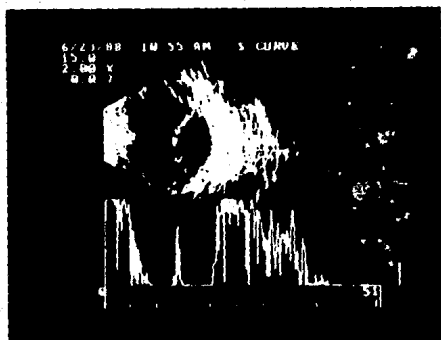


FOTO 11: Desprendimiento Coroideo

impiden el uso del modo B debido a la necesidad de contacto sobre el globo ocular y se recurre entonces al método transpalpebral. (5)

La ecografía estandarizada detecta (2):

- 1- Anomalías mayores del segmento anterior.
- 2- Lesiones del segmento posterior (lesiones vítreas ópticamente densas mayores de 0.05 mm y lesiones de fondo con mínimo de 0.75 mm de la esclera).
- 3- Lesiones orbitarias mayores de 1 mm (órbita anterior), 2 mm (órbita posterior) y 3 mm (ápice orbitario).
- 4- Lesiones de los senos periorbitarios adyacentes a la pared osea.

Para entender el desarrollo y resultados de este estudio debemos considerar los siguientes factores (2):

- 1- Ambos modos (A y B), presentan distinta información
- 2- Requieren de diseños diferentes.
- 3- Para diagnóstico tisular, el modo A es el más indicado.
- 4- La combinación de ambos es lo más efectivo cuando se requiere para un propósito específico.
- 5- El modo A permite diferenciar entre 5 tipos de bordes en lesiones:
difusos, mal definidos, bien definidos, rodeados de cápsula gruesa o pared quística e irregular.
- 6- El modo B solo permite diferenciar 2 tipos de bordes:
los mal definidos o difusos y los bien definidos o lesiones quísticas.

La siguiente lista indica la información acústica principal dada por el modo A y modo B. (2)

Modo A:

- estructura
- reflectividad
- consistencia
- vascularidad
- medidas exactas
- crecimiento (elevación)

Modo B:

- localización (topografía)
- forma
- crecimiento (extensión lateral)

EFFECTOS NOCIVOS

Pueden producirse efectos nocivos en los tejidos oculares al utilizar niveles de energía que llegan a los 1000 W/cm durante más de 5 minutos. (1) Entre estos tenemos:

- 1- Coagulación tisular por calor.
- 2- Burbujas secundarias a un fenómeno cavitario.
- 3- Desplazamiento de células retinianas al licuarse el vítreo, provocando así lesión retiniana.
- 4- Perforación escleral por focalización del haz ultrasónico a frecuencias bajas.

USOS DIAGNOSTICOS Y TERAPEUTICOS

El ultrasonido en oftalmología tiene aplicación diagnóstica y de tratamiento dependiendo de la frecuencia y tipo de sonda utilizada.

USOS DIAGNOSTICOS (1):

- 1- Medición del diametro del eje A-P
- 2- Localización de cuerpos extraños intraoculares y extraoculares
- 3- Desprendimiento de retina
- 4- Desprendimiento de coroides
- 5- Tumores intraoculares
- 6- Tumores de órbita
- 7- Opacidades de cristalino
- 8- Hemorragias vítreas
- 9- Parásitos intraoculares

USOS TERAPEUTICOS (1):

- 1- Vibrador de Yamamoto
 - a) Hemorragias, activa su reabsorción
 - b) Activa la acción de antibióticos
- 2- Extracción de cuerpos extraños no magnéticos
- 3- Desgarros y/o desprendimiento de retina
- 4- Facoemulsificación
- 5- Tumores intraoculares

HIPOTESIS Y OBJETIVOS

Decidimos determinar la utilidad de la ultrasonografía en el diagnóstico de patología del segmento posterior en pacientes con catarata atendidos en el Hospital Oftalmológico de Nuestra Señora de la Luz. Pensamos que es de gran utilidad como método diagnóstico de apoyo en este tipo de pacientes oftalmológicos.

MATERIAL Y METODOS

Se realizó ecografía ocular en 106 ojos de pacientes candidatos a cirugía de catarata en los cuales la opacidad del cristalino impedía valorar el fondo de ojo. Se incluyeron cataratas de etiología congénita, traumática, presenil, senil y metabólica.

Los estudios fueron realizados en el Servicio de Ecografía de nuestro Hospital Oftalmológico de Nuestra Señora de la Luz de enero a octubre de 1989 por un mismo operador.

Se utilizó un ecógrafo "ultrascan digital B-system IV". Los pacientes fueron examinados en posición de sentado, concientes y con anestesia tópica (tetracaina) instilada en el ojo a explorar puesto que se utilizó la técnica de contacto. El globo ocular fue explorado en los ejes A-P, vertical, horizontal y oblicuos tanto con el modo A como el modo B simultáneamente. Se obtuvieron fotografías de las imágenes ecográficas.

Los pacientes fueron revisados clínicamente en el postoperatorio mediato para corroborar los hallazgos ultrasonográficos. El estudio ecográfico se consideró un éxito cuando el diagnóstico correspondió a los hallazgos de fondo de ojo posteriores a la cirugía de catarata. Se tomaron en cuenta las complicaciones transoperatorias que pudieran falsear los resultados y fueron excluidos al igual que los ojos en los que el diagnóstico oftalmoscópico se realizó en un lapso mayor de dos semanas de postoperatorio.

RESULTADOS

Se realizó un estudio ecográfico en 106 ojos de pacientes con catarata en los cuales de otra manera fue imposible valorar fondo de ojo.

Fueron agrupados según la etiología de la catarata y se obtuvo lo siguiente: 64 seniles, 6 preseniles, 3 congénitas, 12 traumáticas y 21 metabólicas. En la mayoría de los casos (97.8%), el diagnóstico ecográfico preoperatorio correspondió al diagnóstico oftalmoscópico postoperatorio. Esto no sucedió así únicamente en 2 casos (2.12%): en ambos, los estudios de ecografía reportaron segmento posterior sin alteraciones. En el postoperatorio, uno de ellos presentó hemorragia vítrea no organizada y otro, hialosis asteroide. (Tabla 1) Posteriormente comentaremos a que le hemos atribuido estos hallazgos.

En general por medio de ecografía se detectaron las siguientes patologías del segmento posterior: desprendimiento de vítreo posterior, hialosis asteroide, membranas vítreas traccionando retina, membranas vítreas sin tracción de retina, hemorragia vítrea no organizada, hemorragia vítrea organizada, DR parcial, DR total, DR antiguo y desprendimiento coroideo.

TABLA 1

PORCENTAJE DE ACIERTOS Y ERRORES EN EL DIAGNOSTICO ECOGRAFICO
SEGUN EL TIPO DE CATARATA

Tipo de catarata	Nº casos	Dx ecográfico correcto (%)	Dx ecográfico incorrecto (%)
senil	64	62 (97.8)	2 (2.12)
prsenil	6	6 (100)	0 (--)
congenita	3	3 (100)	0 (--)
metabólica	21	21 (100)	0 (--)
traumática	12	12 (100)	0 (--)

DISCUSION

A través de los años, la ecografía oftálmica ha ocupado un lugar importante en la práctica oftalmológica. En general, todos los casos estudiados mediante oftalmoscopia son relativamente sencillos de diagnosticar lo cual se complica al no poder observar el segmento posterior debido a opacidad de los medios transparentes del ojo. Cuando esto sucede, no existe ningún otro medio que nos informe acerca de las condiciones de las estructuras en esa zona con una confiabilidad mayor del 90%. A esto se debe el que su uso se extienda más y más en beneficio del paciente oftalmológico.

La gran utilidad de la ecografía A y B se ha demostrado en este estudio de 106 ojos con cataratas de diversas etiologías. Fueron explorados preoperatoriamente y se corroboraron los diagnósticos oftalmoscópicamente en el postoperatorio con un 97.8% de certeza. Nuestro porcentaje de aciertos superó al de otros autores como son SAENZ DE VITERI 88.9% (1979) (3) y MORAGREGA 97% (1978). (1) Debemos tomar en cuenta que de estas publicaciones a la fecha ha transcurrido ya una década. Esto significa mayores avances tecnológicos y mayor experiencia.

El pequeño porcentaje de error (2.12%) obtenido se debe a dos casos. A ambos se les diagnosticó segmento posterior normal por medio de ultrasonido. Posteriormente en el postoperatorio mediato, mediante exploración oftalmoscópica, se detectó hemorragia vítrea no organizada en un ojo y hialosis asteroide en el otro.

El primer caso trata sobre un paciente que sufrió complicaciones transoperatorias en las que se rompió la cápsula posterior del cristalino y salió vítreo hacia cámara anterior. Por otro lado, la hemorragia parecía ser reciente apoyando el que se debía a la manipulación quirúrgica, por lo tanto seguramente no existía en el preoperatorio.

El segundo caso presentó hialosis asteroide, como diagnóstico postoperatorio. Llama la atención el hecho de que no se haya diagnosticado por medio de ultrasonido puesto que sería evidente. Al parecer la alteración no fué tan evidente clínicamente como para haberla detectado mediante ecografía.

Finalmente nos damos cuenta que estrictamente hablando, unicamente nos quedaríamos con un solo caso mal diagnosticado ecograficamente, hialosis asteroide.

El buen resultado depende no solo de buena técnica en la realización del estudio sino de una buena interpretación del mismo que requiere de experiencia y de una buena correlación clínico - patológica.

Debido a la facilidad de manejo, ausencia de efectos adversos y alto índice de sensibilidad y especificidad, el ultrasonido debe considerarse como método rutinario indispensable en el estudio de la patología ocular. Especificando algunas de sus ventajas podemos mencionar que su costo es bajo, no es un método invasivo, es indoloro, no entorpece la evolución de los padecimientos oculares, puede

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

repetirse las veces que sea necesario, el paciente generalmente coopera bien y el tiempo en el que se efectúa el estudio es breve.

No debemos olvidar que al igual que otros métodos auxiliares de diagnóstico, la ecografía se relaciona con la clínica, la cual siempre nos da la pauta para establecer el diagnóstico final.

Este estudio fué diseñado para presentar la confiabilidad del ultrasonido en proveer el diagnóstico apropiado. Obviamente ningún método es infalible y nuestro interés no fué probar la infabilidad del mismo. Realmente el contar con la ultrasonografía oftalmológica nos hace afortunados en la actualidad ya que es un método de exploración para nosotros, clínicos y cirujanos.

BIBLIOGRAFIA

- 1- Moragrega, E. El ultrasonido en oftalmología como medio diagnóstico y de tratamiento. An. Soc. Mex. Oftal. 1977. 51: 25-33.
- 2- Mascaro F. Aplicaciones Clínicas de la Ecografía en Oftalmología. Barcelona. Creaciones Gráficas S. A. 1987.
- 3- Saenz de Viteri, H. Lopez Paredes, LN. Ultrasonografía Tipo "A" en Enfermedades del ojo. An. Soc. Mex. Oftal. 1979. 53: 181-188.
- 4- Shammis, HJ. Atlas of Ophthalmic Ultrasonography and Biometry. St. Louis. Mosby Co., 1984.
- 5- Ossoinig, KC. Standardized Echography: Basic principles, clinical applications and results. Int. Ophthalmol Clin. 1979. 19(4): 127-210.
- 6- Blumenkranz, MS. Byrne, SF. Standardized Echography (ultrasonography) for the detection and characterization of retinal detachment. Ophthalmol. 1982. 88: 821-831.
- 7- Oksala A. The Clinical Value of Time Amplitude Ultrasonography. Am J Ophthalmol. Mar 1964. 57(3): 453-460.
- 8- Duane TD. Clinical Ophthalmology. Philadelphia. Harper and Row Inc. 1984. Vol2. Chap.26.
- 9- Foujol. Applications de L'echographie en Ophthalmologie. J Fr Ophthalmol. 1983. 6(1): 99-106.
- 10- Sampaolesi, R. Ultrasonidos en Oftalmología. Buenos Aires. Edit. Panamericana. 1984.
- 11- Zakov, ZN. et al. Ultrasonographic Mapping of Vitreoretinal Abnormalities. Am J Ophthalmol. Nov 1983. 96(5): 622-631.
- 12- Oksala, A. The Echogram in Vitreous Opacities. Am J Ophthalmol. May 1960. 49: 1301-1307.
- 13- Coleman, DJ. Reliability of Ocular and Orbital Diagnosis with B-Scan ultrasound. Am J Ophthalmol. Apr. 1972. 95(4): 501-516.

- 14- Rousselie, F. Clay, C. Karantos, D. Intra-vitreous Hemorrhages and Echography. Arch Ophthalmol. Jul.1971. 31: 399-412.
- 15- Baum, G. Problems in Ultrasonographic Diagnosis of Retinal Disease. Am J Ophthalmol. Feb.1971. 71: 723-739.
- 16- Goldberg, RE. Sarin, LK. Experiences with Ultrasonography. Part I: The Posterior Segment of the Globe. Am J Ophthalmol. Jan.1966. 61: 1497-1502.
- 17- Buschmann, W. Hauff, D. Results of Diagnostic Ultrasonography in Ophthalmology. Am J Ophthalmol. May.1967. 63(5):926-933.
- 18- Coleman, DJ. Jack, RL. B-Scan Ultrasonography in Diagnosis and Management of Retinal Detachments. Arch Ophthalmol. Jul.1973. 90:29-34.