

TÉCNICA ECOGRÁFICA DE PARTES BLANDAS APLICADA A LA PODOLOGÍA

Conferencia pronunciada en el Congreso de Podología celebrado en Santiago de Compostela en Septiembre de 1994

José Manuel Ogalla Rodríguez, Enrique Giralte de Veciana, Virginia Novel i Martí,
Antonio Jesús Zalacain Vicuña

INTRODUCCIÓN

La ecografía es un técnica que mediante los ultrasonidos permite realizar exploraciones diagnósticas e intervencionistas.

Su campo de acción se encuentra en la radiología, aunque distintos profesionales de la sanidad han accedido a la misma como por ejemplo los tocoginecólogos, cardiólogos, oftalmólogos, etc. (1) Hoy en día la ecografía tiene un papel fundamental en el diagnóstico debido a varios factores por ejemplo: su rapidez de realización, nos da un diagnóstico instantáneo; su bajo coste; es muy fiable, no necesita mucha preparación para los pacientes y la modernización y fiabilidad de los equipos.

La ecografía se utiliza en muchos campos desde el cerebro del neonato hasta exploraciones toraco-abdominales, pasando por exploraciones pélvicas y de partes blandas como los músculos, tendones, piel, mama, estudio de los vasos sanguíneos, localización de tumores, etc... (2)

Las únicas limitaciones de los ultrasonidos son el AIRE y el Hueso. A pesar de estos pequeños inconvenientes cada día se eleva el número de exploraciones y está suprimiendo algunas técnicas de diagnóstico radiológico como las colecistografías orales, las colangiografías, las urografías endovenosas y las exploraciones vasculares.

En definitiva estamos ante un método de diagnóstico que ha conseguido una amplia aceptación y que en el campo de la podología puede ser de gran utilidad.

HISTORIA DE LOS ULTRASONIDOS

En 1880 los hermanos Curie descubren un método para producir y detectar ondas sónicas de alta frecuencia. Cuarenta años más tarde debido a la amenaza de los submarinos durante la primera guerra mundial, se hizo todo lo posible para encontrar un método que permitiera detectar objetos debajo del agua.

Langevin un discípulo aventajado de Pierre Curie aplicó las técnicas que los Curie habían desarrollado en el laboratorio, en la detección submarina. El hom-

bre había aprendido a ver con el sonido.

En 1920 Sokolov sugiere que esta técnica puede ser usada para detectar pequeñas grietas en los metales. No es sin embargo hasta la segunda guerra mundial, que con el desarrollo tecnológico, las ideas de estos hombres se realizaron. El sistema de Langevin se desarrolla y

nace el **SONAR** que significa sonido, navegación y alcance.

Si los U.S. podían detectar submarinos debajo del agua y pequeñas grietas en los metales, ¿por qué no podían ser usados para ver tejidos humanos?

Los hermanos Dussik austriacos en 1937, fueron los primeros en describir el uso de los U.S. para ver la cabeza pero la técnica era tan compleja y primitiva que fue abandonada.

De la misma manera que se detectaron grietas en los metales, en 1949 se detectaron cálculos biliares y cuerpos extraños en los tejidos los U.S. se empezaron a utilizar para el diagnóstico.

En Escocia a mediados de la década de los 1950 Ian Donald profesor de la universidad de Glasgow realiza un estudio sobre la aplicación de los U.S. para distinguir tumores sólidos y líquidos en ginecología reconociéndose el enorme potencial de esta técnica aplicada a la ginecología y obstetricia.

En el año 1958 el ingeniero Tom Brown produce el primer scan en dos dimensiones para la investigación de las partes blandas.



Fig. 1.

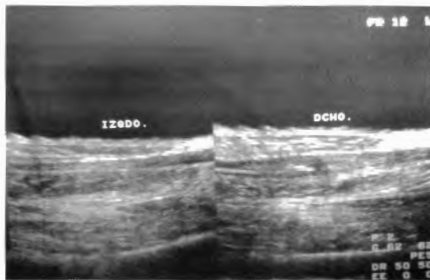


Fig. 2.

En el año 1972 se cuantifican los ecos pequeños y se aplica la técnica de la escala de Grises lo que hace posible visualizar no solo las periferias de los órganos sino los más pequeños tejidos de estos. (3)

PRINCIPIOS FÍSICOS

Los ultrasonidos se definen como ondas sónicas cuya frecuencia es tan alta que no es percibida por el oído humano y se propagan en forma de ondas longitudinales.

El oído humano percibe sonidos de una frecuencia que oscila entre los 15.000 y 20.000 hertzios. Cualquier sonido que ten-



Fig. 3.



Fig. 5.

ga una frecuencia superior a 20.000 hertz se sitúa en la categoría del ultrasonido. Para el diagnóstico se utilizan frecuencias de 2 a 12 megahertz.

Algunos cuerpos como el cuarzo tiene la capacidad de cambiar de forma cuando

se hallan sometidos a una descarga eléctrica, o inversamente de generar corrientes eléctricas al

Los ultrasonidos se definen como ondas sónicas cuya frecuencia es tan alta que no es percibida por el oído humano y se propagan en forma de ondas longitudinales.

ser sometidos a presiones. A esta propiedad se le llama **piezoelectricidad**.

Los cambios de forma en los



Fig. 4.

crisales de cuarzo debidamente excitados originan la formación de ondas mecánicas de alta frecuencia, una de las aplicaciones de esta propiedad es la formación de ultrasonidos.

El cristal piezoelectrico se halla situado en el transductor, y al serle aplicada energía eléctrica vibra y genera ondas de ultrasonidos. Los U.S. se propagan en línea recta y sufren diferentes modificaciones que dependen de su longitud de onda y de la densidad y elasticidad de los tejidos que atraviesan.

Cuando los ultrasonidos chocan contra una superficie de separación de tejidos de densidad diferente las ondas sónicas se reflejan dando lugar a ecos de gran intensidad.

Cuando los ultrasonidos interaccionan con los tejidos generan ecos de baja intensidad que se propagan en todas direcciones.

Los ecos generados y reflejados por los diferentes tejidos son recogidos por el mismo transductor, que actúa como emisor y receptor. Los ecos de vuelta golpean al cristal y producen vibraciones que son transmitidas como señales eléctricas.

Estas señales eléctricas son procesadas según su intensidad y se representan en una pantalla

Cuando los ultrasonidos chocan contra una superficie de separación de tejidos de densidad diferente las ondas sónicas se reflejan dando lugar a ecos de gran intensidad.

como puntos de distinta intensidad de grises dando lugar a una imagen.

Esta imagen se puede producir de dos formas: la continua y la

discontinua que dan lugar a un **scan compuesto** en el que la pantalla utiliza (4) una memoria que necesita de 5 a 10 segundos para desarrollar y producir una

Hay tres tipos de transductores:

- Lineal.
- Sectorial.
- Convexo.

imagen (ya en desuso) y el **scan en tiempo real** basado en barridos periódicos que producen de 15 a 30 imágenes por segundo lo que permite el análisis de órganos en movimiento.

Hay tres tipos de transductores:

- Lineal.
- Sectorial.
- Convexo.

Transductor lineal: Están compuestos por pequeños cristales de cuarzo rectangulares y cada uno funciona como un minitransductor independiente; son los que se utilizan para el estudio de las partes blandas y en obstetricia.

Transductor sectorial: Están formado por tres cabezas que se sitúan en un compartimento lleno de líquido. Por rotación a altas velocidades generan muchas ondas por segundo; se utiliza en neonatología, abdomen superior y ginecología.

Transductor convexo: Es un

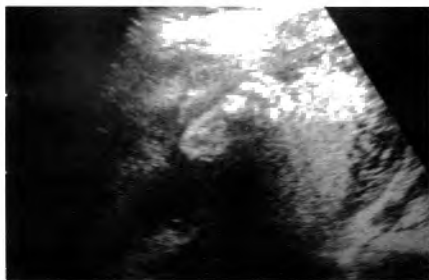


Fig. 6.

transductor lineal en forma convexa; se utiliza en obstetricia, ginecología y ecografías abdominales.

Las sondas o transductores que se emplean para el estudio de las partes blandas suelen ser de 5, 7'5 y 10 Mhz. La mayoría de los exámenes musculares se realizan con sondas de 5 a 7'5 Mhz. aunque los tendones superficiales son mejor visualizados con sondas de 7'5 Mhz.

Las sondas de 7'5 y 10 Mhz. se usan en extremidades sobre todo la mano y el pie y en estudios superficiales de la piel se utilizan las de 10 Mhz.

El aumento de la frecuencia de las sondas comporta una disminución de la profundidad del campo exploratorio que es de 3 a 4 cm. con las sondas de 7'5 Mhz.

En los grandes tendones se observa un fino piqueteo que corresponde a las fibras seccionadas transversalmente.

CARACTERÍSTICAS ECOGRÁFICAS

El examen de los tendones, músculos y en general las estructuras superficiales como la mama, quistes, glándulas, etc. es una aplicación frecuente de la ecografía. (5)

En teoría el método es ideal porque los U.S. permiten el estudio de las estructuras anatómicas independientemente de la posición del músculo o tendón, permitiendo escoger el

plano ideal para su estudio. (6)

Por otro lado la técnica de imagen en tiempo real permite el estudio dinámico, realizando movilizaciones activas o pasivas de los diversos segmentos anatómicos.

TENDÓN

El tendón tiene un aspecto ecográfico ecogénico.

Al emplear sondas de alta frecuencia podemos identificar las fibras.

Los tendones pueden aparecer limitados por una línea hiperecogénica que representa el peritendón o vaina tendinosa.

Generalmente los tejidos vecinos grasa y músculo son de menor ecogenicidad. (7)

En los planos transversales el tendón es ecogénico, rodeado de una banda hiperecogénica.

En los grandes tendones se observa un fino piqueteo que corresponde a las fibras seccionadas transversalmente.

El plano transversal nos permitirá medir el espesor del tendón.

MÚSCULO

La ecoestructura del músculo esquelético estriado tiene un aspecto invariable cualquiera que sea su localización.

Se realizan cortes longitudinales a lo largo del eje del músculo, observándose las imágenes lineales hiperecogénicas que corresponden a los septos fibroadiposos que separan los fascículos fibrosos.

En los cortes transversales se individualizan mejor los septos intramusculares, dando un aspecto reticular.

Las aponeurosis perimusculares aparecen como líneas ecogénicas fácilmente identificables.

Cuando se trata de estudiar los músculos pequeños de las extremidades, los planos transversales son menos precisos y se necesita su contracción específica.

MASAS LÍQUIDAS

Los quistes sinoviales se desarrollan en las bolsas serosas, que pueden hallarse en comunicación con la articulación.

Su estructura ecográfica es de imágenes anecoicas con desplazamiento de los tejidos circundantes.

TUMORES BENIGNOS

Su estructura ecográfica es de imágenes hipoeocogénicas en las que se aprecia la capsula del tumor que lo diferencia de las estructuras colindantes existiendo desplazamiento de las mismas. (8)

HEMATOMAS

Presentan imágenes anecoicas con desplazamiento de las aponeurosis.

Existe un aumento en el volumen del músculo o grupo muscular.

Al principio son líquidos con

septos e imágenes ecogénicas y se puede apreciar el sedimento de las células sanguíneas.

TUMORES MALIGNOS

La ecoestructura de los tumores malignos es de imágenes isoeocogénicas sin que se aprecie la capsula y que se infiltran en las estructuras anatómicas vecinas sin seguir su estructura ecográfica.

VENTAJAS DE LAS ECOGRAFÍAS

- 1.- Es un método de diagnóstico no invasivo para el paciente.
- 2.- Es una exploración de fácil realización y bajo coste.
- 3.- Tiene una excelente resolución espacial.
- 4.- Se pueden realizar planos en todas las direcciones.
- 5.- Se realizan mediciones precisas de las lesiones o pedologías.

INCONVENIENTES DE LAS ECOGRAFÍAS

- 1.- Es un método diagnóstico que sólo da cortes parciales de las regiones anatómicas.

Los quistes sinoviales se desarrollan en las bolsas serosas, que pueden hallarse en comunicación con la articulación.

- 2.- Necesitan que el ecografista tenga mucha experiencia.

CONCLUSIONES

Creemos que es un método muy útil para el diagnóstico de las patologías podológicas, siendo desconocido por la mayoría de los profesionales podólogos.

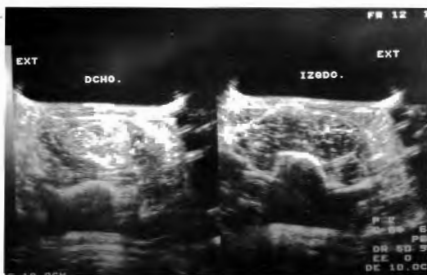


Fig. 7.

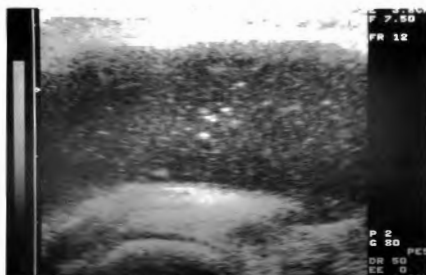


Fig. 8.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- BLACKEWLL S. **A User's guide to Diagnostic Ultrasound**. Pitman, 1978.
- 2.- DONALD-LEVI. **Present and future of Diagnostic Ultrasound**. Jhon Willey-sons, 1976.
- 3.- FORNAGE B.D. **Ultrasonography of the muscles and tendons. Examination technique and atlas of normal anatomy of the extremities**. New York, Springer Verlag, 1988.
- 4.- FORNAGE B.D. **Achilles tendón U.S. Examination. Radiology**. New York, Springer Verlag, 1986.
- 5.- FORNAGE B.D. **Echographie des Membres**. Vigot, 1991.
- 6.- FORNAGE B.D. **Echographie du Systeme musculo-tendineus des membres**. Vigot, Paris, 1987.
- 7.- KREMKAU F. **Diagnostic Ultrasound Physical Principles and exercises**. Grune & Stratton, 1980.
- 8.- LEFEBVRE E. PONCELOT L. **Ecografía músculo tendinosa** Masson, 1991.
- 9.- **Second annual conference on musculoskeletal ultrasound**. Grans Montana. Switzerland, 1992.
- 10.-VAN HOLSBEECK M, INTROCASO J. **Musculoskeletal ultrasound**. Mosby Year Book, 1991.