

CONCEPTO DE ULTRASONIDOS

Es cualquier sonido por encima de lo audible por el ser humano.

Los sonidos se clasifican en función del oído humano en Infrasonido, Sonido Audible y Ultrasonido. De esta manera tenemos:

INFRASONIDO: Todo sonido por debajo de lo audible por el oído humano, es decir, por debajo de los 20 hertzios (Hz)

SONIDO AUDIBLE: Todo sonido audible que se encuentra dentro de lo audible por el oído humano, es decir, entre 20 y 20000 Hz

ULTRASONIDO: Todo sonido que se encuentra por encima de lo audible por el oído humano, es decir, por encima de los 20000 Hz

No obstante, en la naturaleza existen muchos ejemplos de especies que se pueden transcribir (transmitir y recibir) por ultrasonidos. Los murciélagos y algunos insectos tienen órganos sensoriales ultrasónicos muy desarrollados que funcionan aproximadamente a 120 KHz. Sin embargo, no existen fuentes de ultrasonidos naturales conocidas con el rango de frecuencia empleado en la ecografía diagnóstica médica o con fines terapéuticos, que es de 1 a 15 Mhz.

Así sabemos que existen dos utilidades sanitarias para los ultrasonidos que son:

ULTRASONOTERAPIA: Terapia por ultrasonidos.

ULTRASONODIAGNOSTICO: Diagnóstico por ultrasonidos. Esta es la llamada ecografía.

ECOGRAFÍA

También llamada **ultrasonografía** o **ecosonografía**, es un procedimiento de diagnóstico que emplea el ultrasonido para crear imágenes bidimensionales o tridimensionales. Un pequeño instrumento muy similar a un "micrófono" llamado transductor emite ondas de ultrasonidos. Estas ondas sonoras de alta frecuencia se transmiten hacia el área del cuerpo bajo estudio, y se recibe su eco. El transductor recoge el eco de las ondas sonoras y una computadora convierte este eco en una imagen que aparece en la pantalla.

La ecografía es un procedimiento sencillo, a pesar de que se suele realizar en el servicio de radiodiagnóstico; y por dicha sencillez, se usa con frecuencia para visualizar fetos que se están formando. La ecografía es relativamente una prueba no invasiva en el que se usan vibraciones mecánicas con frecuencia de oscilación en el rango del ultrasonido, a diferencia de los procedimientos de radiografía, en los que se emplea radiación ionizante. Al someterse a un examen de ecografía, el paciente sencillamente se acuesta sobre una mesa y el médico mueve el transductor sobre la piel que se encuentra sobre la parte del cuerpo a examinar. Antes es preciso colocar un gel sobre la piel para la correcta transmisión de los ultrasonidos.

Actualmente se pueden utilizar contrastes en ecografía. Consisten en microburbujas de gas estabilizadas que presentan un fenómeno de resonancia al ser insonadas e incrementan la señal que recibe el transductor. Así, por ejemplo, es posible ver cuál es el patrón de vascularización de un tumor, el cual da pistas sobre su naturaleza. En el futuro quizás sea posible administrar fármacos como los quimioterápicos, ligados a burbujas semejantes, para que éstas liberen el fármaco únicamente en el órgano que se está insonando, para así conseguir una dosis máxima en el lugar que interesa, disminuyendo la toxicidad general.

En 1942, en Austria, el psiquiatra Karl Dussik intentó detectar tumores cerebrales registrando el paso del haz sónico a través del cráneo. Trató de identificar los ventrículos midiendo la attenuación del ultrasonido a través del cráneo, lo que denominó hiperfonografía del cerebro.

En 1947, el doctor Douglas Howry detectó estructuras de tejidos suaves al examinar los reflejos producidos por los ultrasonidos en diferentes interfases.

En 1949 se publicó una técnica de eco pulsado para detectar cálculos y cuerpo extraños intracorpóreos.

En 1951 hizo su aparición el ultrasonido compuesto, en el cual un transductor móvil producía varios disparos de haces ultrasónicos desde diferentes posiciones y hacia un área fija. Los ecos emitidos se registraban e integraban en una sola imagen. Se usaron técnicas de inmersión en agua con toda clase de recipientes:.

En 1952, Douglas Howry, Dorothy Howry, Roderick Bliss y Gerald Posakony publicaron imágenes bidimensionales del antebrazo, en vivo

En 1952, John J. Wild y John Reid publicaron imágenes bidimensionales de carcinoma de seno, de un tumor muscular y del riñón normal. Posteriormente estudiaron las paredes del sigmoide mediante un transductor colocado a través de un rectosigmoideoscopio y también sugirieron la evaluación del carcinoma gástrico por medio de un transductor colocado en la cavidad gástrica

En 1954, Ian Donald hizo investigaciones con un detector de grietas, en aplicaciones ginecológicas.

En 1956, Wild y Reid publicaron 77 casos de anomalías de seno palpables y estudiadas además por ultrasonido, y obtuvieron un 90 por ciento de certeza en la diferenciación entre lesiones quísticas y sólidas.

En 1957, el ingeniero Tom Brown y el Dr. Donald, construyeron un escáner de contacto bidimensional, evitando así la técnica de inmersión. Tomaron fotos con película Polaroid y publicaron el estudio en 1958.

EN 1957, el Dr Donald inició los estudios obstétricos a partir de los ecos provenientes del cráneo fetal. En ese entonces se desarrollaron los cálipers (cursos electrónicos).

En 1959, Satomura reportó el uso, por primera vez, del Doppler ultrasónico en la evaluación del flujo de las arterias periféricas.

En 1960, Donald desarrolló el primer escáner automático, que resultó no ser práctico por lo costoso.

En 1960, Howry introdujo el uso del Transductor Sectorial Mecánico (*hand held scanner*).

En 1962, Homes produjo un escáner que oscilaba 5 veces por segundo sobre la piel del paciente, permitiendo una imagen rudimentaria en tiempo real.

En 1963, un grupo de urólogos japoneses reportó exámenes ultrasónicos de la próstata, en el A-MODE.

En 1964 apareció la técnica Doppler para estudiar las carótidas, con gran aplicación en Neurología.

En 1965 La firma austriaca Kretztechnik asociada con el oftalmólogo Dr Werner Buschmann, fabricó un transductor de 10 elementos dispuestos en fase, para examinar el ojo, sus arterias, etc.

En 1966, Kichuchi introdujo la "Ultrasonocardiograma sincronizada", usada para obtener estudios en 9 diferentes fases del ciclo cardiaco, usando un transductor rotatorio y una almohada de agua.

En 1967, se inicia el desarrollo de transductores de A-MODE para detectar el corazón embrionario, factible en ese entonces a los 32 días de la fertilización.

En 1968, Sommer reportó el desarrollo de un escáner electrónico con 21 cristales de 1,2 MHz, que producía 30 imágenes por segundo y que fue realmente el primer aparato en reproducir imágenes de tiempo real, con resolución aceptable.

En 1969 se desarrollaron los primeros transductores transvaginales bidimensionales, que rotaban 360 grados y fueron usados por Kratochwil para evaluar la desproporción cefalopélvica. También se inició el uso de las sondas transrectales.

En 1970 Kratochwill comenzó la utilización del ultrasonido transrectal para valorar la próstata.

En 1971 la introducción de la escala de grises marcó el comienzo de la creciente aceptación mundial del ultrasonido en diagnóstico clínico.

En 1983, Aloka introdujo al mercado el primer Equipo de Doppler en Color que permitió visualizar en tiempo real y en color el flujo sanguíneo.

TECNICA DE EXPLORACION

El paciente debe tener desnuda la parte a explorar y esa zona se cubrirá con algún gel comercial o aceite, para conseguir un adecuado contacto entre sonda y piel. Se tienen que evitar los gases y si la exploración es de pelvis, la vejiga debe estar llena. Se usará la sonda adecuada para la zona a estudiar con la mayor frecuencia posible que nos permita alcanzarla.

Deben hacerse múltiples cortes en distintas proyecciones para asegurar una adecuada visualización de toda la zona.

Tipos de ecografías

Ecografía abdominal

La **ecografía abdominal** puede detectar alteraciones en el hígado, vesícula biliar, páncreas y hasta en el interior del abdomen.

Ecografía pélvica

Sirve para explorar fundamentalmente útero, ovarios y vejiga. En hombres la vejiga y la próstata. Cuando es necesario un mayor detalle del útero, ovarios o tejidos circundantes, se realiza un estudio especial de alta resolución con un transductor intracavitario, esterilizado previamente, que se introduce por la vagina. También hay transductores transrectales para la visualización prostática por esta vía.

El paciente puede comer normalmente pero resulta conveniente tener la vejiga llena por lo que es necesario beber abundante agua empezando una hora antes y terminando 30 minutos antes de la prueba, y no orinar antes de la realización de la exploración.

Ecografía transrectal

Se usa para el diagnóstico del cáncer de próstata consiste en la introducción de una sonda por el recto que emite ondas de ultrasonido que producen ecos al chocar con la próstata. Estos ecos son captados de nuevo por la sonda y procesados por una computadora para reproducir la imagen de la próstata en una pantalla de vídeo. El paciente puede notar algo de presión con esta prueba cuando la sonda se introduce en el recto. Este procedimiento dura sólo algunos minutos y se realiza ambulatoriamente. La ecografía transrectal es el método más usado para practicar una biopsia. Los tumores de próstata y el tejido prostático normal a menudo reflejan ondas de sonido diferentes, por eso se utiliza la ecografía transrectal para guiar la aguja de biopsia hacia el área exacta de la próstata dónde se localiza el tumor. La ecografía transrectal no se recomienda de rutina como prueba de detección precoz del cáncer de próstata.

Ecografía vaginal

La **ecografía vaginal** sirve para estudiar el útero, detectando la posición, el tamaño o la presencia de miomas o pólipos; el endometrio, conociendo la fase del ciclo menstrual; y los ovarios, para detectar posibles quistes, embarazos ectópicos o para realizar un recuento folicular.

Ecografía de mama

La **ecografía de mama** se utiliza para diferenciar nódulos o tumores que pueden ser palpables o aparecer en la mamografía. Su principal objetivo es detectar si el tumor es de tipo sólido o líquido para determinar su benignidad. Las ecografías mamarias son recomendables cuando las mamas son densas o se necesita diferenciar la benignidad del tumor.

En las mamas grasas son fáciles de detectar tumores en las mamografías, pero en las mamas densas (3-4) (Fibrosas) se necesitan análisis complementarios. La densidad de la mama varía con la edad por lo general, a mayor edad la mama es más grasa.

Ecografía Doppler

La **ecografía doppler** o simplemente **eco-Doppler**, es una variedad de la ecografía tradicional, basada por tanto en el empleo de ultrasonidos, en la que aprovechando el efecto Doppler, es posible visualizar las ondas de velocidad del flujo que atraviesa ciertas estructuras del cuerpo, por lo general vasos sanguíneos, y que son inaccesibles a la visión directa. La técnica permite determinar si el flujo se dirige hacia la sonda o si se aleja de ella, así como la velocidad de dicho flujo. Mediante el cálculo de la variación en la frecuencia del volumen de una muestra en particular, por ejemplo, el de un flujo de sangre en una válvula del corazón, se puede determinar y visualizar su velocidad y dirección.

La información Doppler se representa gráficamente con un Doppler espectral, o bien como una imagen usando Doppler direccional o un power Doppler (Doppler no-direccional). La frecuencia Doppler cae en el rango audible y puede escucharse utilizando altavoces estéreo, produciendo un sonido pulsátil distintivo.

Ecografía 3D y 4D

En los últimos tiempos se ha podido ver una revolución en el campo de la medicina materno-fetal. Esta revolución, además, no sólo ha afectado a la medicina en sí misma, sino que ha aportado a la sociedad la posibilidad de establecer una unión emocional con los neonatos mucho más profunda de lo que hasta ahora se creía posible, gracias a una calidad de imagen que permite ver el aspecto del futuro bebé en fotografía (3D) o en imagen en movimiento (4D).

Para lograrlo, mediante el ecógrafo, se emiten los ultrasonidos en cuatro ángulos y direcciones, pasando el emisor suavemente por la barriga del paciente, a la cual se le ha aplicado previamente un gel para mejorar la eficiencia del proceso. Los ultrasonidos rebotan y son captados por el ordenador, que procesa automáticamente la información para reproducir en la pantalla la imagen a tiempo real del bebé.

Usos clínicos

Inicialmente la ecografía ha sido una técnica diagnóstica desarrollada y utilizada por radiólogos, sin embargo, hoy día es utilizada cada vez más en otras especialidades médicas como herramienta diagnóstica: cardiología, ginecología, obstetricia, medicina de urgencias, cuidados intensivos, medicina general, familia, urología o pediatría