

HISTORIA DEL ULTRASONIDO: EL CASO CHILENO

Dra. Dulia Ortega T⁽¹⁾, TM. Solange Seguel B⁽²⁾.

1. Centro de Imagenología Hospital Clínico U. de Chile
2. Tecnólogo médico Servicio de Ecotomografía. Clínica Alemana de Santiago.

Abstract: From its beginnings to present days, ultrasound imaging has been implemented successfully in medical, interventional and therapeutic applications. Continuous technical developments improved global medical attention, education and research. Chile has also embraced this amazing technology. Our pioneers introduced US in the late 70's progressing rapidly. US stands up as a first class examination in our country. Nevertheless, we still have problems with accessibility and opportunity of US technology in our public system. It's up to us to find a way to overcome these problems in a joint effort with health authorities.

Key words: Radiology and radiologists, Sonographers, Ultrasound.

Resumen: Tras su descripción hace largo tiempo, el ultrasonido derivó hacia aplicaciones prácticas, entre ellas el diagnóstico médico. Las innovaciones tecnológicas continuas, incluyendo el Doppler, aumentaron tanto el rango de órganos interrogados como los diagnósticos diferenciales, mejorando el resultado de la atención médica global.

En Chile, los pioneros de fines de los años 70 y sus continuadores situaron al US en su estado actual, validado y aceptado como herramienta diagnóstica.

Para ampliar su utilización en forma adecuada, deberíamos actuar coordinadamente con las autoridades del sector salud en busca de suplir falencias para mejorar la accesibilidad y oportunidad de la población que aún no la tiene.

Palabras clave: Radiología y radiólogos, Tecnólogos médicos, Ultrasonido.

Introducción

El ultrasonido (US) no es un invento, sino un evento físico natural que puede ser provocado por el hombre. Siempre estuvo presente, sólo faltaban ojos observadores y mentes brillantes de personas en

diferentes ramas de las ciencias para guiar su utilización, como ocurrió en el área de la medicina en donde produjo un gran impacto en el proceso diagnóstico. Su aplicación es el resultado de una serie de acontecimientos a lo largo de la historia, unidos a la perspicacia médica, curiosidad y habilidades de pioneros y sus continuadores en el campo de la investigación.

Actualmente, las aplicaciones del US mejoradas a través del tiempo se han desarrollado hasta llegar a ser una de las modalidades de diagnóstico más utilizadas, ya que es una herramienta de alta calidad, confiable y costo efectiva.

Su uso sin embargo, ha sido incorporado por más de una especialidad médica provocando controversia y a veces confusión. Nos preguntamos ¿Cómo mantener una adecuada utilización del US, bajo el manejo de médicos especialistas y/o tecnólogos acreditados dentro de un solo campo?

Una respuesta difícil si todo comenzó con una observación tres siglos atrás, y continuó con la participación de diferentes personajes y grupos, cuyos esfuerzos se han aunado para el bienestar de los pacientes y especialistas quienes finalmente cuentan con imágenes en tiempo real de la anatomía.

Desarrollo del US

A partir del siglo XVIII se hace notar el US como un fenómeno de la naturaleza cuando el biólogo italiano, Lazzaro Spallanzani descubre en el año 1700 la existencia de estas ondas, observando cómo los murciélagos atrapaban sus presas.

En la primera mitad del siglo XIX (1803-1853), el físico y matemático austriaco Christian Andreas Doppler presenta su trabajo sobre el "Efecto Doppler" observando ciertas propiedades de la luz en movimiento, que eran aplicables a las ondas del US. Sobre la base de este estudio los japoneses cien años más tarde desarrollarían lo que hoy conocemos como la aplicación del "Efecto Doppler" en US.

En la segunda mitad del siglo XIX los hermanos Pierre y Jacques Curie descubren las propiedades de algunos cristales conocidas como "Efecto piezo-eléctrico", lo cual sirve de base para las diversas utilidades de las ondas de US.

A comienzos del siglo XX, se realiza una de las primeras aplicaciones en el área de la marina, después

Ortega D. Historia del ultrasonido: El caso chileno. Rev Chil Radiol 2004; 10: 89-92.

Correspondencia: Dra. Dulia Ortega T. Departamento de Imágenes. Hospital Clínico U. de Chile. Santos Dumont 999. Independencia. Santiago. Chile. dortega@ns.hospital.uchile.cl

de que el físico francés Paul Langevin inventara el Sonar, en el cual se basó el posterior desarrollo de los equipos usados en la aviación y luego en medicina terapéutica y diagnóstica.

Terminada la segunda Guerra Mundial comienza el desarrollo de equipos diagnósticos en medicina, cuando grupos de investigadores japoneses, americanos y de algunos países europeos trabajan paralelamente para fabricar los primeros prototipos de equipos para diagnóstico médico en modo A (*Analogue*), y posteriormente en modo B (*Bright*) con imagen analógica⁽¹⁾ (Figura 1).

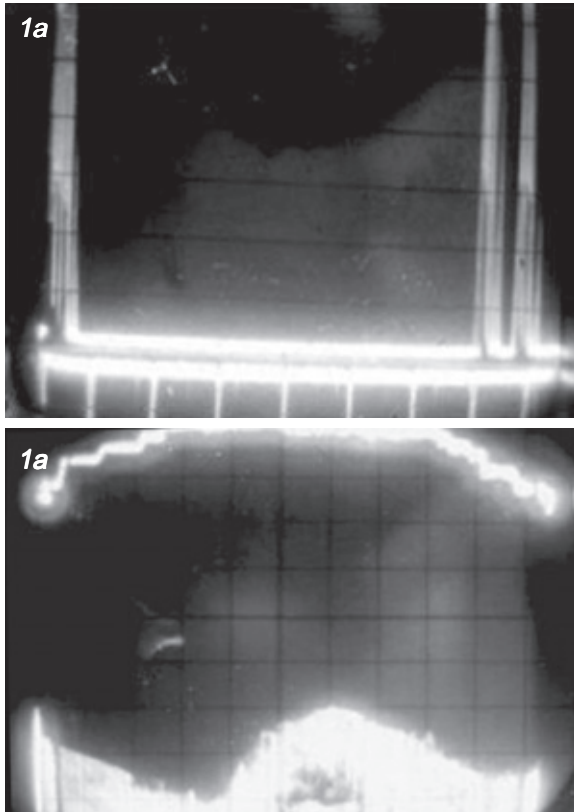


Figura 1 a,b. Primeras imágenes obtenidas con ultrasonidos de un quiste ovárico gigante. a: Imagen en modo A. b: Imagen en modo B.

Luego de varios años de desarrollo, en la década de 1950, el US es aceptado por las sociedades médicas como instrumento de diagnóstico en medicina, dando origen a un sinnúmero de trabajos de investigación en distintas áreas de aplicación. El primer artículo publicado en una revista científica de prestigio, fue en *Lancet*, en 1958, donde se describió la experiencia en un grupo de 100 pacientes normales y con patología abdominal (Figura 2).

En esta época los equipos eran de gran tamaño y ocupaban espacios considerables. No existía aún el gel conductor y los pacientes eran sumergidos en un estanque lleno con una solución conductora como el agua y debían permanecer sin moverse durante la adquisición de las imágenes⁽²⁾ (Figura 3).

A comienzos de la década de 1970 se introduce

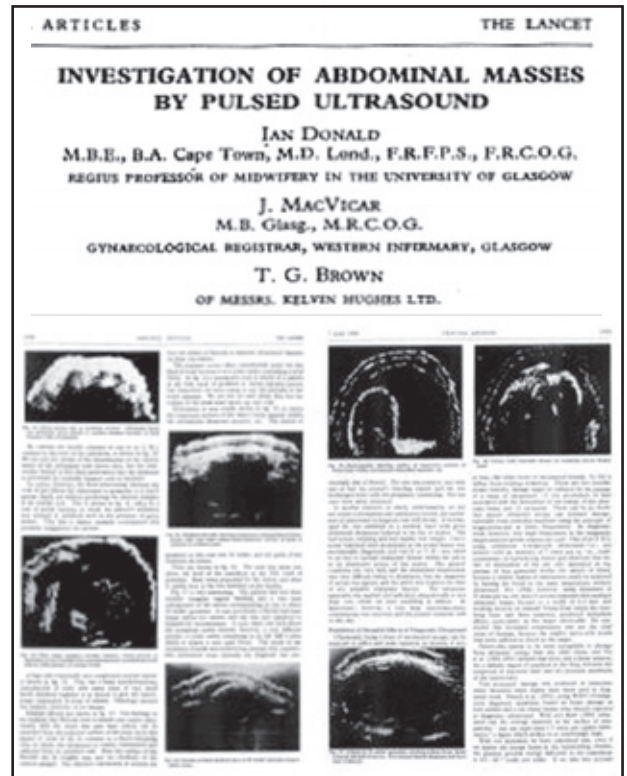


Figura 2. Primer artículo publicado en una revista científica importante. *Lancet*, Junio 1958.

el "scan converter" con el cual se logran las primeras imágenes de la anatomía en escala de grises. A fines de esta misma década, se agregan los microprocesadores controlados, logrando finalmente imágenes en tiempo real de alta resolución. Así, progresivamente quedan obsoletas las máquinas estáticas con brazos articulados y lenta adquisición de las imágenes. La aceptación clínica es mayor y más rápida ya que existe una perspectiva real para el uso masivo de esta técnica inocua, de bajo costo y portátil.

Hacia fines de los años 70 y comienzos de los 80, además de los equipos estáticos, se utilizan los transductores mecánicos sectoriales. En este período de transición llegan a Chile los primeros ecógrafos de tipo estático manejados por médicos gineco-obstetras y por radiólogos de distintos hospitales⁽³⁾ (Figura 4).

Entre los radiólogos pioneros en Chile se encuentran los doctores Patricio Barriga del Hospital Clínico de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Nicolás Zderich del Hospital Paula Jara Quemada y Adriana Chamorro del Hospital Clínico de la Universidad de Chile.

El Dr. Barriga realizó su formación en ecografía en Estados Unidos. A su regreso efectuó un gran aporte a la era del US chileno. En 1978 opera el primer equipo estático en el Hospital Clínico de la Universidad Católica. Las imágenes eran en blanco y negro, sin escala de grises: un verdadero desafío para el diagnóstico médico.

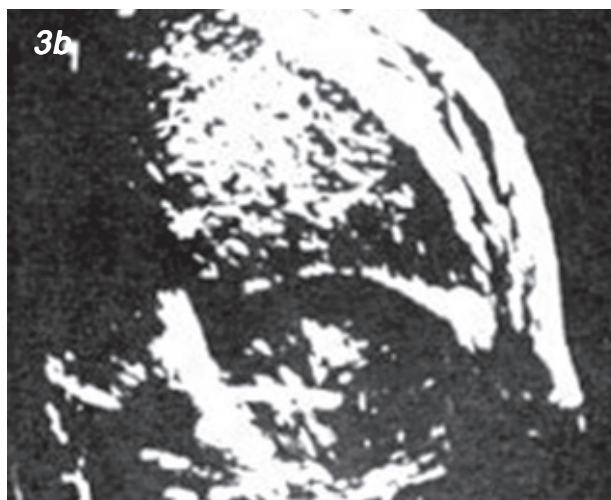


Figura 3 a,b. Año 1957. a: Uno de los primeros equipos utilizados en diagnóstico médico. b: Imagen del riñón derecho y parte del hígado obtenida con transductor que giraba alrededor del cuerpo sumergido en una batea con agua.

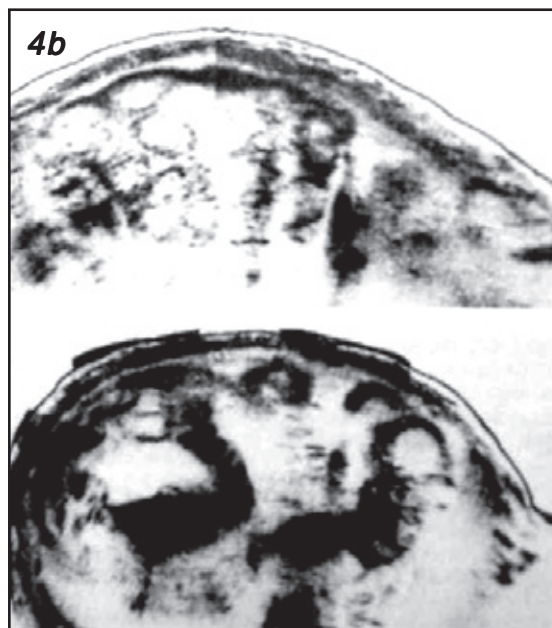


Figura 4 a,b. a: Equipo estático Picker similar a los utilizados en nuestro país en los inicios del US. b: Imágenes del abdomen en Modo B.

En 1979, la empresa Philips pone en demostración en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile un equipo estático a cargo de la Dra. Chamorro. En este mismo año, el Ministerio de Salud compra un sistema para el Hospital Paula Jara Quemada con el Dr. Zderich como radiólogo a cargo.

Durante los años 1980 a 1981 otros hospitales y clínicas adquirieron equipos, entre los que podemos mencionar: el Hospital Militar, con los Drs. John Mac Kinnon y Ricardo Hevia, y la Clínica Alemana con el Dr. Mario Corrales.

En ese período, el Dr. Zderich organizó varios talleres contando como invitados a radiólogos norteamericanos entre los cuales destaca el Dr. Roger Sanders pionero del US diagnóstico y a la tecnóloga Susan Mosley, responsable

de las demostraciones prácticas, ambos del Hospital John Hopkins.

Mosley era reconocida como *sonographer*, debido a que en EE.UU. se formó la sociedad de *sonographers* SDMSⁱ en la década de los 70. Los profesionales que se agrupan en esta sociedad son previamente acreditados por la ARDMSⁱⁱ, que fue fundada en 1975 para este fin. Esta acreditación depende del área en que se desempeñen y está aceptada por las distintas organizaciones de la comunidad médica. Actualmente hay acreditados aproximadamente 35.000 "*sonographers*" en las distintas especialidades.

ⁱ SDMS: Society of Diagnostic Medical Sonography.

ⁱⁱ ARDMS: American Registry of Diagnostic Medical Sonographers.

La década de 1980 coincidió con la organización de talleres, jornadas y congresos que promovían y difundían la técnica en nuestro país.

En 1981 el Fondo Nacional de Salud (FONASA) incorporó a sus prestaciones códigos diferentes para uso radiológico y ginecológico. En esta misma época, la tecnólogo médico Mosley, permaneció durante varios meses, enseñando la técnica y formando a varios tecnólogos además de los radiólogos y becados de la época, en los hospitales Paula Jara Quemada, Católica y Clínica Alemana.

La técnica era nueva para todos, así es que se obtuvo un conocimiento paulatino sobre la mejor manera de demostrar las estructuras; primero con el método estático que era muy laborioso y lento, y luego, mejorando sustancialmente, con la incorporación de transductores sectoriales mecánicos.

El US fue incorporado a la enseñanza de la especialidad de radiología en Chile el año 1982 en las Universidades de Chile y Católica. Este fue un paso decisivo para la difusión de la técnica. En otro paso importante, entre 1985 y 1986, el Ministerio de Salud adquirió 40 equipos para gran parte de los hospitales del país.

En la actualidad el desarrollo ha alcanzado un gran nivel de sofisticación, incorporando transductores electrónicos, de tiempo real, multifrecuenciales, adaptados al estudio de diferentes órganos, incluso la piel y el corazón. Por lo tanto cada vez es más compleja su aplicación con tecnología computacional sofisticada que requiere de operadores preparados y con conocimientos técnicos específicos para obtener el máximo rendimiento de estos equipos. Una tarea que muchas veces sobrepasa a los radiólogos, cuyo rol principal es diagnosticar.

Gracias a sus ventajas esta técnica, se ha convertido en un examen de rutina y de primera elección por su enorme utilidad diagnóstica en la atención ambulatoria, hospitalaria y de urgencia.

Dado que esta tendencia debiera mantenerse en el futuro y considerando el actual déficit de médicos radiólogos en el sistema público que llega a un 79.4% de acuerdo a datos del Ministerio de Salud 2001, la incorporación de tecnólogos médicos como colaboradores puede ser una muy buena alternativa para optimizar el uso de la ecografía, y desarrollarla dentro de nuestra especialidad.

Comentario final

Si tuviéramos que resumir en pocas palabras la importancia del US en el diagnóstico, podríamos decir que:

- En primer lugar permitió estudios seccionales de la anatomía humana inaccesible para las imágenes hasta ese momento, con una notable mejoría de los resultados de la atención médica global y para cada paciente en particular.
- En segundo lugar, si nos proyectamos en las líneas de investigación actual, podríamos pensar que nos encaminamos hacia el diagnóstico ultrasonográfico funcional y hacia aplicaciones terapéuticas guiadas por ecografía, basados en la miniaturización de los transductores, la aplicación de contrastes que producen microburbujas y los desarrollos de la medicina e imágenes moleculares.

c) En tercer lugar y no menos importante es el impacto en la sociedad de esta técnica de imágenes. ¿Que significa esto? En nuestra realidad de países no industrializados el US es, para la gran mayoría de la población, la única modalidad de imágenes seccionales disponible para el diagnóstico. Ello nos indica que la accesibilidad y la oportunidad de estos exámenes, y no solo de éstos, es clave en un sistema de atención médica útil para los pacientes. Se podrá argumentar que esos son problemas de los entes que actualmente toman las decisiones en el ámbito sanitario llámense estado o grupos privados, sin consultar a los médicos. Sin embargo, es nuestra responsabilidad como profesionales del área radiológica actuar como interlocutores válidos, presentar propuestas coherentes, técnicas, económicas y humanitarias eficientes. Este es un camino difícil que no nos ha motivado mayoritariamente y, las pocas veces que ello ha ocurrido, no hemos obtenido resultados positivos. Las razones de esto debemos buscarlas en nuestra actitud ante los problemas de atención médica de la sociedad y en la posición de nuestros representantes de la profesión, que luce poco interesada en aportar soluciones al conjunto de la sociedad e incluso, aunque no sea así, pareciera poner nuestros intereses por encima de aquellos de los pacientes lo que contradice el pacto social que siempre mantuvimos con el conjunto de la sociedad⁽⁴⁾.

Las soluciones en el caso del US las conocemos; en el sector privado, la oferta y la demanda permite mantener una cobertura adecuada. En el sector dependiente del Estado, las soluciones deben ser más creativas e innovadoras: entre ellas, dar cobertura amplia y suficiente no solo sobre la base de radiólogos, sino capacitando tecnólogos médicos en áreas del ultrasonido, certificándolos y entregándoles capacitación continua, lo que es posible con los medios actuales. Además de esto, un poco más a largo plazo, la utilización de la transmisión de imágenes a distancia.

Entonces y sólo entonces pedir que el US diagnóstico, intervencional y terapéutico pueda ser incluido mayoritariamente y con propiedad en el ámbito de la radiología no será ni parecerá una autodefensa de nuestros intereses corporativos, sino una contribución a mejorar la atención radiológica de la sociedad en que nos desenvolvemos.

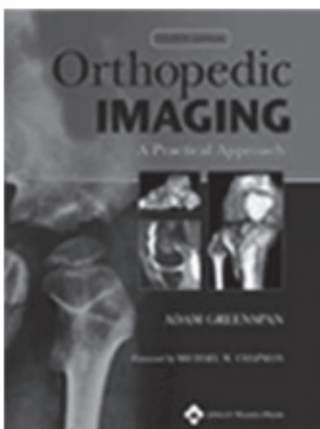
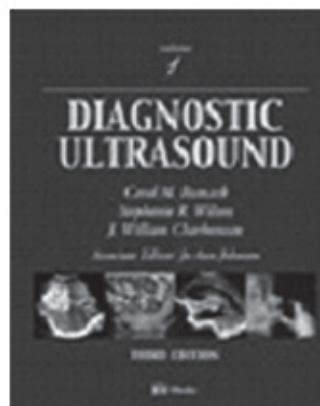
Intereses: Ninguno declarado.

Agradecimientos

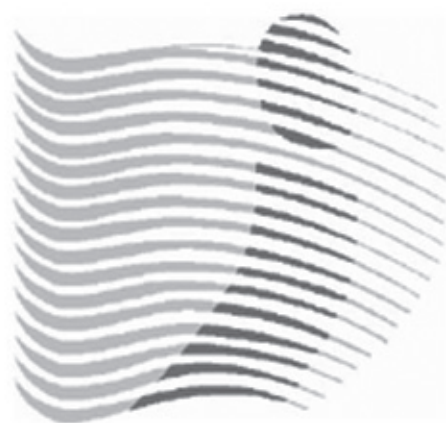
A todos los que con sus aportes personales contribuyeron a la génesis de esta historia, en especial a los Drs. Patricio Barriga, Nicolás Zderich, Adriana Chamorro. Al Dr. César García por su aporte en la revisión y corrección de este manuscrito.

Bibliografía

- Merritt CRB. Physics of ultrasound. En: Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW. Diagnostic Ultrasound. 2nd Ed. Mosby.1997; 1: 19-33.
- Hendee WR. Reflection Imaging (ultrasound) In: Putman CE, Ravin CE. Diagnostic Imaging. 1st Ed. Philadelphia Saunders. 1988; 1: 62-69.
- Cabrera R, Alba F. Historia de la Ultrasonografía en Chile: Ecografía en Ginecología. Rev Chil Ultrasonog 2002; 5: 27-34.
- Cruess SR, Johnston S, Cruess RL. Professionalism for Medicine: opportunities and obligations. AJM 2002; 177: 208-211



INTERNACIONAL LIBROS



MIGUEL CONCHA S.A.

**OFRECEMOS A NUESTRA DISTINGUIDA
CLIENTELA, LAS ULTIMAS NOVEDADES
PUBLICADAS Y POR PUBLICAR A PRECIOS
INSUPERABLES CON NUESTRO NUEVO
SISTEMA DE IMPORTACION DIRECTA
PRECIO DE ORIGEN MAS GASTOS DE
IMPORTACION**

**INFORMESE LLAMANDO A NUESTRA
OFICINA CENTRAL.**

**REPRESENTANTE DE
VENTAS ESPECIALIZADO
SR. ESTEBAN MOYANO
O VIA CORREO ELECTRONICO**

2004 - 2005

