

Ecografía en el siglo 21: ¿Por qué tiene sentido utilizar la ecografía Touch de Carestream Health?

Autor: Greg Freiherr

Sección 1: El valor de la ecografía diagnóstica

La ecografía médica, con su bajo coste y alto valor diagnóstico, junto a las aplicaciones que abarcan casi todos los tejidos del cuerpo humano, se ha convertido en una de las técnicas de imagen más populares, no sólo entre los profesionales de la salud. Su falta de radiación ionizante, junto a la creciente preocupación de los usuarios en relación con el potencial cancerígeno de los rayos X - en especial los de tomografía computarizada -, hacen que la ecografía sea una técnica atractiva para los pacientes.

Con imágenes generadas a partir de señales ecográficas del sonido rebotado de tejidos y estructuras, el diagnóstico ecográfico es tan sencillo como elegante. Un transductor conectado a la piel del paciente a través de una fina capa de gel transmite y recibe ondas sonoras inaudibles. La amplitud de la señal ecográfica, su frecuencia y el tiempo transcurrido desde la transmisión hasta la recepción se traducen en imágenes que muestran las estructuras corporales y la composición del tejido.

Estas señales ecográficas indican el tamaño y la forma de las estructuras, si son sólidas o están llenas de líquido, y permiten distinguir las posibles lesiones tumorales de los quistes. La ecografía se utiliza actualmente para estudiar las siguientes estructuras anatómicas:

- Cavidades y válvulas cardíacas
- Órganos internos, por ejemplo el hígado, la vesícula biliar, el bazo, el páncreas, los riñones y la vejiga
- Glándulas tiroides y paratiroides

- Escroto en hombres
- Senos en mujeres
- Cerebro y caderas en bebés

La ecografía es la modalidad básica para embarazadas, en especial cuando se evalúa el útero, los ovarios y el feto.

A nivel de intervención, la ecografía permite realizar biopsias de aguja guiada, así como la colocación de líneas centrales y agujas para anestesia regional.

Más allá de las imágenes en escala de grises. Para evaluar el flujo sanguíneo en las arterias y venas, la ecografía Doppler utiliza los cambios de frecuencia que se producen cuando las ondas sonoras rebotan desde un objeto en movimiento. Estas imágenes se utilizan para detectar obstrucciones y coágulos, estrechamiento de los vasos sanguíneos y malformaciones vasculares.

En la ecografía Doppler en color, las mediciones de señales ecográficas se muestran en colores que indican la velocidad y la dirección del flujo sanguíneo. Estas mediciones se utilizan actualmente, por ejemplo, para identificar los vasos sanguíneos obstruidos, y los pequeños "chorros" de sangre asociados con anomalías vasculares. La ecografía Power Doppler es aún más sensible que el Doppler a color, ya que permite visualizar el flujo sanguíneo a través de pequeños vasos, por ejemplo los asociados con los tumores en la tiroides y el escroto, así como las lesiones subcutáneas. La técnica Doppler espectral calcula y traza la velocidad del flujo sanguíneo según la

Documento oficial | Sistema de ecografía Touch de CARESTREAM

distancia que la sangre recorre en un período de tiempo.

Aunque la ecografía se considera generalmente como la principal herramienta de detección selectiva para controlar el embarazo, el dispositivo tiene muchos usos más allá de la salud materna. Los procedimientos ecográficos indicados como "comunes" por la FDA

(<http://www.fda.gov/Radiation-EmittingProducts/RadiationEmittingProductsandProcedures/MedicalImaging/ucm115357.htm>) incluyen:

- Ecografía abdominal (para visualizar los tejidos y los órganos abdominales)
- Ecomamografía (para visualizar el tejido mamario)
- Ecografía Doppler (para visualizar el flujo sanguíneo a través de un vaso sanguíneo, órganos y otras estructuras).
- Ecocardiograma (para visualizar el corazón)
- Ecografía fetal (para visualizar el feto durante el embarazo)
- Biopsias guiadas por ecografía (para recoger una muestra de tejido).
- Ecografía oftálmica (para visualizar las estructuras oculares)
- Inserción de aguja guiada por ecografía (en los vasos sanguíneos o en otros tejidos de interés)

Mayor popularidad. Es muy posible que la popularidad de esta modalidad siga creciendo en los próximos años a medida que los usuarios buscan la manera de reducir costes y mejorar la calidad de la atención al paciente. A medida que los médicos tienen cada vez más en cuenta los costes, también son cada vez más conscientes de la necesidad de limitar la exposición a la radiación en medio de la creciente preocupación por los posibles efectos cancerígenos de los rayos X y las tomografías computarizadas (TC).

Esta nueva realidad, marcada por la transición de reembolsos basados en volumen a reembolsos basados en valor, augura un incremento en la aceptación de la ecografía. Existe el potencial de utilizar ecografía en lugar de modalidades más costosas que utilizan más radiación, en particular la TC con sus antecedentes de alta exposición a la radiación.

Un estudio clínico examinó la reducción en costes y en la radiación mediante el uso de ecografía para evaluar inicialmente a los pacientes con sospecha de apendicitis. Los ahorros de costes en la obtención de imágenes menos el coste de las intervenciones quirúrgicas adicionales y las muertes quirúrgicas adicionales se estimó en 24,9 millones de dólares por año para la población de los EE. UU. Los pacientes podrían evitar 12,4 mSv de radiación si se utilizara ecografía en lugar de TC. (Parker L, Nazarian LN, Gingold, Palit CD, Hoey CL, Frangos AJ. "Cost and radiation savings of partial substitution of ultrasound for CT in appendicitis evaluation: a national projection," *AJR Am J Roentgenol.* 2014 Jan;202(1):124-35. doi: 10.2214/AJR.12.9642)

La ecografía puede ayudar a que los procedimientos mínimamente invasivos sean más eficaces y menos costosos. Un estudio en el que se comparaban las biopsias quirúrgicas en pacientes con cáncer de mama y las biopsias con aguja realizadas con y sin guiado con imagen ecográfica demostró que la ecografía reducía el coste global del procedimiento y permitía curar una mayor cantidad de células tumorales. (Masood S, Rosa M, Kraemer DF, Smotherman C, Mohammadi A. "Comparative cost-effectiveness of fine needle aspiration biopsy versus image-guided biopsy, and open surgical biopsy in the evaluation of breast cancer in the era of affordable care act: A changing landscape," *Diagn Cytopathol.* 2015 Feb 26. doi: 10.1002/dc.23270)

En un estudio de datos de Medicare realizado en 2005 se observó que la ecografía podría haberse utilizado en lugar

Documento oficial | Sistema de ecografía Touch de CARESTREAM

de la RM en el 30,6 % de todos los diagnósticos musculoesqueléticos, y el 45,4 % de los diagnósticos musculoesqueléticos primarios. Los costes de la radiología musculoesquelética para los pacientes de Medicare en el año 2020 son de unos 2.000 millones de dólares. El uso de ecografía podría haber ahorrado millones de dólares sólo en ese año si se hubiera utilizado en lugar de la IRM. (Parker L, Nazarian LN, Carrino JA, Morrison WB, Grimaldi G, Frangos AJ, Levin DC, Rao VM. "Musculoskeletal imaging: Medicare use, costs, and potential for cost substitution," J Am Coll Radiol. 2008 Mar;5(3):182-8. doi: 10.1016/j.jacr.2007.07.016)

La ecografía Doppler en color, si se utiliza en lugar de la TC, puede reducir los costes en más del 70 % durante el seguimiento de pacientes que se han sometido a una intervención quirúrgica para reparar aneurismas endovasculares. Además, esta técnica era igual de eficiente a la hora de localizar endofugas. Los autores concluyeron que el uso de ecografía dúplex carotídea como primera elección tras la reparación del aneurisma endovascular habría reducido el número de TC postoperatorias necesarias en 2010 en un 84 %, con una reducción en los costes por paciente de 117.500 euros (125.543 dólares) a 34.915 euros (37.305 dólares), lo que supondría un ahorro de 82.585 euros (88.238 dólares USD) por paciente. (Gray C, Goodman P, Herron CC, Lawler LP, O'Malley MK, O'Donohoe MK, McDonnell CO. "Use of colour duplex ultrasound as a first line surveillance tool following EVAR is associated with a reduction in cost without compromising accuracy," Eur J Vasc Endovasc Surg. 2012 Aug;44(2):145-50. doi: 10.1016/j.ejvs.2012.05.008. Epub 2012 Jun 19).

Superación de las limitaciones. El potencial clínico y de ahorro de costes de la ecografía se desarrollaría mejor si los sistemas fueran más eficientes y fáciles de usar. Carestream Health lo ha hecho posible combinando avances tecnológicos y un diseño innovador en su Sistema de ecografía Touch de CARESTREAM.



Una de las principales virtudes de este sistema es su flexibilidad. El sistema se adapta al usuario gracias a su consola personalizable. Los ecografistas pueden mostrar sólo las teclas de software para las funciones que necesitan, asignar las teclas a ubicaciones en la consola adaptadas a la forma de trabajo de los ecografistas, y programarlas con las funciones deseadas.

Otra ventaja del sistema Carestream es su accesibilidad. Los sistemas pueden exigir que los ecografistas inicien la sesión de forma manual y carguen los protocolos de las aplicaciones. Los usuarios del sistema Touch inician la sesión pasando una tarjeta que desbloquea el sistema, el cual configura automáticamente la consola según las preferencias del ecografista. Una característica adicional de la accesibilidad es la arquitectura exclusiva del sistema, que se inicia en 18 segundos frente a los dos minutos que tardan los sistemas convencionales. El acceso se ha mejorado aún más gracias al botón de activación situado en el cabezal de cada transductor del sistema Touch.

Documento oficial | Sistema de ecografía Touch de CARESTREAM



En tercer lugar, el sistema Carestream da un salto tecnológico al aprovechar una placa de vidrio grabado fijada a una pantalla táctil de 19 pulgadas que sustituye las teclas físicas, mandos, fundas y trackballs. Además, la interfaz de cristal- puede limpiarse en un instante.

La gama Touch de Carestream. Los equipos de la nueva gama de ecógrafos de Carestream se han diseñado para compartir tecnologías fundamentales: motor de exploración, transductores, interfaz y diseño ergonómico. Todos los ecógrafos se han desarrollado en torno a una arquitectura de apertura sintética que maximiza los parámetros de imagen para generar una excelente resolución a la mayor frecuencia de imagen posible.

Los equipos Touch son sistemas de calidad superior y ultrasuperior diseñados principalmente para radiología. Esta gama de ecógrafos se ha desarrollado para realizar ecografía convencional, junto con obtención de imágenes generales y exámenes músculoesqueléticos, vasculares y de obstetricia/ginecología. Sus principales tecnologías serán la base de futuras funciones específicas, por ejemplo la Elastografía Shearwave, que se incluirá cuando se haya determinado su capacidad para cambiar el tratamiento de pacientes.

Sección 2: La evolución de la ecografía

El sistema Touch es el último desarrollo de una gama de ecógrafos que se remontan a

la década de 1950. Desde un depósito para ganado hasta baños de agua, desde bolsas llenas de agua hasta transductores de gel: el rendimiento clínico y operativo de los ecógrafos ha experimentado una gran mejora.

La primera vez que pudo verse en acción la ecografía en Estados Unidos fue en un experimento con un hombre sentado en un abrevadero para ganado. Se instaló un transductor ecográfico en un engranaje anular rotativo que procedía de una torreta de ametralladora B-29. Este experimento apareció en la sección de Medicina de la revista Life en 1954, con el titular "Retrato de onda sonora en el cuerpo". El aparato generaba "sonogramas" intraabdominales.

A finales de la década de 1950s, se pasó de los baños de agua a bolsas de agua con transductores incorporados. Estos transductores fueron finalmente sustituidos por transductores y geles de contacto directo, que despejaron el camino para el uso generalizado de la ecografía médica en la década de 1960, principalmente en obstetricia y ginecología.

Las primeras exploraciones se realizaron en modo A (amplitud). Las ondas ecográficas pasaban a través de un único punto. Las señales ecográficas indicaban la profundidad. Los ecógrafos en modo A facilitaban la evaluación del estado inicial del embarazo, y podían realizar medidas de la cabeza del feto y localizar la placenta.

Posteriormente se realizaron exploraciones en modo B, que utilizaban un transductor lineal para capturar un plano bidimensional. A mediados y finales de la década de 1960, los ecógrafos de modo B podían visualizar el saco gestacional, registrar los embarazos extrauterinos e incluso identificar las malformaciones fetales del corazón, así como tumores ováricos.

Por último, en esta época se efectuaron exámenes en modo M (movimiento). En estas exploraciones, una sucesión de impulsos ecográficos grababan las imágenes dinámicas, por ejemplo del corazón.

Documento oficial | Sistema de ecografía Touch de CARESTREAM

A principios de la década de 1970, las exploraciones de modo mixto permitían ver el feto (modo B) mientras se proyectaban haces ecográficos en el modo A y M, con medidas de la cabeza y el corazón del feto.

En la segunda mitad y finales de esta década, los transductores oscilantes mecánicos permitían capturar imágenes del feto de aspecto real. La ecografía Doppler pulsátil permitía medir con precisión la velocidad de la sangre.

Al final de la década, la ecografía de diagnóstico era ya una técnica muy utilizada. Sin embargo, carecía de la potencia de cálculo que se estaba incorporando en los escáneres de TC, TEP, SPECT e IRM. El consenso entre los fabricantes era que "lo bueno ya era suficiente" cuando se trata de imágenes ecográficas, y los usuarios no debían pagar por máquinas con un rendimiento mucho mayor.

Un empresa innovadora, denominada Acuson, demostró que estaban equivocados. El primer producto de la empresa, comercializado en 1983, fue el Acuson 128, denominado así por el número de canales que utilizaba su arquitectura de "ecografía computarizada". La competencia se potenció en 1987 con la introducción del Ultramark completamente digital de Advanced Technology Laboratories. Dasonics, una de los principales fabricantes de equipos ecográficos durante la mayor parte de las décadas anteriores, sería el último de los "Tres Grandes" de la industria de la ecografía con su salto a la tecnología digital al final de la década de 1980.

La gran competencia entre estas tres compañías tuvo como resultado la imagen armónica, el siguiente gran salto hacia adelante. Esta nueva función se implantó a mediados de 1990: utilizaba transmisiones de baja frecuencia para obtener imágenes de los tejidos profundos del organismo. La imagen armónica era extraordinaria por su mayor resolución espacial y contraste, menor ruido de fondo, mayor rango dinámico y visualización de campos próximos y lejanos.

Cuando el siglo 20 dió paso al siglo 21, las fusiones y adquisiciones transformaron la industria. Siemens, GE y Philips se convirtieron en los líderes en la industria de la ecografía.

Sección 3: Romper con el pasado para hacer frente a los desafíos del futuro

En la última década y media, la capacidad clínica de la ecografía se ha incrementado notablemente. Sin embargo, los aspectos operativos de los ecógrafos han fallado a la hora de mantener el ritmo de los avances tecnológicos. Su arquitectura de cálculo se basa aún en unidades centrales de procesamiento. Las consolas son anticuadas, con mandos, fundas y trackballs, como los utilizados en las consolas de los últimos 30 años.

Sin equipos instalados que resultaran obsoletos, Carestream era libre de buscar un mayor valor a partir de tecnologías de vanguardia, con la construcción de una arquitectura de cálculo basada en procesadores gráficos en lugar de unidades centrales de procesamiento (CPU), una pantalla táctil que elimina los mandos, fundas y trackballs, y con innovaciones mecánicas que permiten al ecografista elegir las mejores y más cómodas posiciones para realizar los exámenes.

Las unidades de procesamiento gráfico (GPU), desarrolladas por la industria del juego, integra las funciones que realizaban otros componentes de la CPU en una sola tarjeta GPU. El desarrollo de este motor de exploración básicamente diferente sentó las bases de la arquitectura de apertura sintética de Carestream, que optimiza las imágenes a color y en escala de grises, desde ecografía Doppler hasta imagen armónica y otras técnicas.

El procesamiento más rápido que hace posible la tecnología GPU aumenta el número de focos de transmisión y recepción, lo que aumenta potencialmente la calidad de imagen a la vez que mantiene una elevada frecuencia de imagen. Las GPU

Documento oficial | Sistema de ecografía Touch de CARESTREAM

también ofrecen el medio para conectar físicamente los transductores al motor de exploración, lo que reduce el ruido e incrementa aún más la calidad de imagen.

Los transductores Touch están conectados a un lateral del ecógrafo en lugar de a la parte delantera, lo que permite a los usuarios un fácil acceso a los transductores desde una posición sentada. Los ecografistas que utilizan equipos convencionales tienen que levantarse de sus taburetes e inclinarse hacia delante para acceder a los transductores.



Una consola controlada por software permite la personalización de la interfaz Touch. Los innumerables controles físicos se han reducido a sólo unas pocas teclas de software necesarias para los procedimientos específicos, que se asignan a las ubicaciones más adecuadas para el usuario. El uso de software también hace posible las actualizaciones rápidas y sencillas.

Con las teclas de software integradas en una placa de cristal plano, la consola puede limpiarse fácilmente para reducir el riesgo de contaminación cruzada con otros equipos y pacientes. Esto contrasta marcadamente con las consolas convencionales provistas de numerosas teclas independientes, mandos, fundas y botones con recovecos cuya limpieza resulta difícil, por no decir imposible.

Innovaciones encaminadas a la ecografía. En el desarrollo del sistema Touch, Carestream ha aprovechado las innovaciones fundamentales de su gama de sistemas radiológicos portátiles DRX-Revolution. Entre ellas se incluye la tecnología "Swipe-and-Go", que no sólo proporciona un acceso rápido y seguro, sino que configura automáticamente la consola Touch de la manera deseada por el ecografista. Al igual que algunos coches pueden ajustar automáticamente el asiento del conductor, el volante y el espejo para adaptarse a las necesidades individuales del piloto, el sistema Touch se configura automáticamente para adaptarse a las preferencias del ecografista, después de leer la tarjeta de identificación con el lector incorporado.

Los ingenieros mecánicos que han trabajado en los equipos DRX de Carestream han ayudado a diseñar el soporte del sistema Touch, con innovaciones en la rotación, inclinación o desplazamiento de los componentes para adaptarse al ecografista. Este posicionamiento flexible de los componentes, determinado por un estudio ergonómico, ofrece un ángulo de visión óptimo para los diferentes exámenes, a la vez que facilita un acceso cómodo al paciente.

El aumento de la comodidad para los ecografistas puede reducir la incidencia o gravedad de las lesiones por esfuerzos repetitivos (LER). EL LER puede afectar a más del 60 % de los ecografistas (Janga D, Akinfenw O. "Work-related repetitive strain injuries amongst practitioners of obstetric and gynaecological ultrasound worldwide," Arch Gynecol Obstet. 2012 Aug;286(2):353-6. doi: 10.1007/s00404-012-2306-6. Epub 2012 Mar 31). El malestar musculoesquelético asociado con el LER se ha asociado con las frecuentes posiciones incómodas que deben adoptar los ecografistas, (Roll SC, Selhorst L and Evans KD. "Contribution of Positioning to Work-Related Musculoskeletal Discomfort in Diagnostic Medical Sonographers," Work. 2014 Jan 1; 47(2): 253–260.)

Documento oficial | Sistema de ecografía Touch de CARESTREAM

Optimización del proceso de examen. El transductor se identifica y el sistema Touch establece los preajustes de imagen adecuados. La frecuencia y la calidad de imagen se optimizan automáticamente con un mínimo retoque por parte del ecografista. No sólo se reduce el tiempo de configuración, sino que también se garantizan resultados reproducibles de un paciente a otro.

Los grabados del cristal en la placa de cristal de la consola de placa, con resaltes palpables similares al Braille, permiten identificar las teclas de software, que difieren en textura, forma y tamaño. Un trackpad, similar a un trackball, sirve como elemento base. Las teclas de software de uso intensivo se sitúan alrededor del trackpad. De igual forma que cuando se toca el piano leyendo una partitura, los ojos del ecografista se centran en la imagen clínica para identificar la anatomía específica, mientras orienta el transductor y utiliza las teclas de software. Esta es la razón por la que los grabados son tan importantes, ya que permiten al ecografista mantener su atención en las imágenes clínicas mientras va manejando la interfaz de usuario.



La cubierta del cristal grabado está unida físicamente a la pantalla táctil por la parte de abajo. Como resultado de ello, la consola es impermeable al polvo, la suciedad y los líquidos, incluidos geles y fluidos biológicos.

Durante la exploración, el ecografista puede inclinar, aplanar y deslizar fácilmente la consola a un lado, aumentando así el confort y reduciendo el posible riesgo de lesiones por esfuerzos repetitivos (LER). El diseño de la consola hace que sea más fácil

para el ecografista mantener la mejor posición; la consola puede adaptarse a medida que el ecografista se sienta, permanece de pie o se inclina hacia el paciente.

La pantalla del monitor es del tamaño adecuado para presentar una imagen de alta resolución con un contorno suficiente para el etiquetado de la imagen y la colocación de las miniaturas. Una asa integrada en la parte inferior de la pantalla proporciona un punto de agarre para tirar del monitor y colocarlo fácilmente en su sitio a través de un brazo articulado de suave movimiento.



La opinión del cliente. Durante el desarrollo de Touch, Carestream consultó a usuarios individuales, reunió a grupos específicos de ecografistas y recabó información de expertos en ergonomía, incluidos colaboradores del Instituto de Tecnología de Rochester. Los diseñadores se han preguntado cómo mejorar la eficiencia, optimizar el valor y simplificar las interacciones con dispositivos complejos. El objetivo era producir un sistema ecográfico delgado, compacto, fácil de usar y de gran maniobrabilidad que produjera imágenes de alta calidad.

Ventajas operativas. La tecnología Swipe-and-Go ejemplifica las ventajas operativas del sistema Touch, al igual que los transductores inteligentes que se comunican con el motor de exploración para configurar

Documento oficial | Sistema de ecografía Touch de CARESTREAM

protocolos tras la activación. Los dos elementos permiten ahorrar tiempo automatizando la configuración de la preexploración.

Además de la eficiencia operativa, el sistema proporciona un inicio del sistema en 18 segundos, con lo que se elimina la necesidad de utilizar un paquete de baterías que, de otro modo, podría ser necesario para mantener el funcionamiento del sistema mientras se transporta de un lugar a otro. De esta forma se puede ahorrar hasta casi 10 kg (20 lb) de exceso de peso.

Ventajas económicas. En centros de trabajo con varios sistemas Touch, los ecografistas reciben capacitación interdisciplinar, ya que la interfaz es la misma en toda la gama de sistemas.

Los transductores pueden compartirse entre los equipos, lo que permite aprovechar los presupuestos a través de la adquisición de una cantidad relativamente baja de sondas especiales. Un cliente que adquiere cinco ecógrafos Touch podría comprar tres transductores para cada uno de ellos, pero puede adquirir sólo una o dos sondas especiales, por ejemplo una sonda endovaginal y una sonda endorrectal, al poder ser compartidas. Del mismo modo, los transductores principales sirven como copias de seguridad para los transductores de los diferentes equipos.

El mantenimiento se realiza de forma más eficiente, ya que los ingenieros de campo tienen menos piezas que sustituir. Ya no es necesario que los técnicos de campo de Carestream tengan que llevar los numerosos mandos, teclas, fundas y placas informáticas.

Estas ventajas son aún mayores con la infraestructura de servicio mundial de Carestream, cuyo objetivo es ofrecer respaldo a otros productos de imagen de la compañía. Gracias a este servicio de punto de contacto único de Carestream, el primer contacto del cliente en Carestream se hace cargo del problema y localiza a las personas adecuadas para resolverlo. Esta tarea puede realizarse por teléfono, a través de una conexión remota Smart Link en Internet, o mediante una llamada de servicio personal.

En resumen. El sistema Touch ofrece imágenes de alta calidad de forma más rápida y económica que los sistemas convencionales, con un uso más ergonómico y sencillo para el ecografista. El diseño de la gama Touch ofrece una eficiencia y facilidad de uso optimizadas, ya que permite a los ecografistas personalizar los equipos según sus preferencias. Las teclas de software, que sustituyen a los mandos, fundas, botones y trackballs, pueden asignarse a ubicaciones y sus funciones pueden definirse para adaptarlas a las preferencias de uso del ecografista. El uso de software para reemplazar las teclas en la consola mejora la eficiencia y la facilidad de uso con el fin de satisfacer las crecientes dificultades para controlar los costes. Gracias a estas ventajas, es posible aprovechar al máximo las aptitudes de los ecografistas, incrementar la calidad de imagen y la reproducibilidad a medida que se aumenta el volumen de pacientes.

El uso de las últimas tecnologías de proveedores de talla mundial permite a la gama Touch aprovechar el uso de la radiación no ionizante de la ecografía para ofrecer resultados de alto valor y bajo coste que benefician a los pacientes, los administradores y los ecografistas.

Documento oficial | Sistema de ecografía Touch de CARESTREAM



Sistema de ecografía Touch de CARESTREAM

Greg Freiherr es un escritor freelance con más de 30 años de experiencia en radiología médica. Anteriormente desempeñó funciones de redactor de negocios y tecnología de la revista *Diagnostic Imaging*, y fue también redactor del boletín de negocios *Diagnostic Imaging SCAN*.