

TECNOLOGÍAS EMERGENTES

SEGURIDAD E INSPECCIÓN

ADQUISICIÓN DE IMÁGENES DE PANEL PLANO

BRAQUITERAPIA

Las tecnologías emergentes de Varian Medical Systems incluyen aceleradores lineales de uso industrial para aplicaciones de pruebas no destructivas y de seguridad, detectores de panel plano para adquisición de imágenes digitales por rayos X y dispositivos para braquiterapia utilizados en el tratamiento del cáncer mediante la colocación de fuentes diminutas de radiación dentro de los tumores. El aumento fruto de la combinación de estas actividades comerciales representó ventas anuales de más del 50% para el año fiscal 2003 con respecto al año fiscal 2002.

SEGURIDAD E IDENTIFICACIÓN

DENTIFICACIÓN DE CARGA POR RAYOS X DE ALTA ENERGÍA

Los oficiales de aduana en países alrededor del mundo ahora utilizan sistemas de identificación por rayos X de alta energía para interceptar cargas peligrosas y contrabandos así como para confiscar ganancias producto de fraudes realizados a las aduanas. En el centro de muchos de esos sistemas se encuentran los potentes y resistentes aceleradores lineales Linatron-M™ de Varian Medical Systems.

Cada año más de 200 millones de contenedores de carga transitan por los principales puertos marítimos. Noventa por ciento (90%) de la carga total mundial se transporta mediante contenedores. A pesar de que sólo un pequeño porcentaje de la carga se inspecciona de manera exhaustiva, esta situación está comenzando a cambiar. Incluso en los Estados Unidos, país donde durante el año pasado casi toda la carga transportada de manera aérea y el 98 por ciento de la carga marítima tuvo que pasar por fronteras que cuentan con inspecciones limitadas, se están demostrando y evaluando los sistemas de rayos X de alta energía.

Fuera de los Estados Unidos, el uso de la identificación de carga por rayos X de alta energía está creciendo más rápidamente y tiene un impacto cada vez más evidente. Esto se debe, parcialmente, a la Iniciativa de seguridad en los contenedores (CSI) del Servicio de aduanas de los Estados Unidos, que requiere que los puertos participantes realicen una identificación previa de los contenedores de carga en los puntos de origen y que empleen tecnología para realizar la identificación previa de contenedores de alto riesgo.

Las agencias de aduanas de 35 puertos de todo el mundo ahora utilizan más de 60 sistemas basados en Linatron para la detección de armas, la verificación de manifiestos de aduana y la confiscación de artículos de contrabando.

"Ellos utilizan los mismos datos de imágenes para ambos", señala Lester Boeh, Vicepresidente de Productos de inspección y seguridad de Varian. De acuerdo con uno de los fabricantes de sistemas de identificación de carga, diversos países han podido recuperar el costo de sus tecnologías de identificación de cargas, algunos a partir de la recaudación de multas y aranceles de quienes evadirían el pago de impuestos. Las agencias de aduanas de Japón, Alemania, el Reino Unido y en particular, de Holanda, han podido aumentar significativamente los ingresos por multas y aranceles utilizando sistemas de inspección de rayos X de alta precisión basados en Linatron.

Estos y otros países utilizan también sistemas de rayos X para interceptar embarques de drogas ilegales y otros tipos de contrabando. En el aeropuerto de Schiphol en Holanda, uno de los principales puntos de carga aérea para las rutas que tienen como destino Norteamérica, los funcionarios de aduanas confiscaron más de una tonelada métrica de cocaína en apenas 30 días de uso de la identificación por rayos X.

UNA ACEPTACIÓN CADA VEZ MAYOR

Entre los países con instalaciones fijas para la identificación de carga que utilizan los aceleradores lineales Linatron de Varian se cuentan Alemania, Australia, Bélgica, China, Finlandia, Francia, Ghana, Holanda, Indonesia, Japón, Reino Unido y Taiwán. Entre los países que utilizan equipos móviles y que emplean aceleradores lineales Varian se incluyen Estados Unidos, Francia, México, Reino Unido, Senegal y Turquía.

El Reino Unido y Japón actualmente tienen la mayor cantidad de bases instaladas, pero se tiene previsto que en los próximos 12 a 18 meses, los sistemas Varian basados en Linatron de Aracor, L-3 Communications Security and Detection Systems, Rapiscan Security Products, Smiths Heimann, Bio-Imaging Research y otros, serán puestos en servicio en varios otros países, incluidos Arabia Saudita, Corea del sur, Israel y Jamaica. La Oficina de aduanas y protección fronteriza de los Estados Unidos ha realizado pedidos de tres sistemas móviles. Considerando esto, los pedidos de Varian desde fines del año fiscal 2003 indican que para el próximo año se instalarán en todo el mundo 25 sistemas de identificación de carga basados en Linatron.

PENETRACIÓN COMPLETA E IMÁGENES DE CALIDAD

Las agencias de aduana están seleccionando la tecnología de identificación por rayos X de alta energía pues es la única tecnología que tiene el poder de penetrar completamente en un contenedor y generar una imagen de calidad del contenido en cuestión de segundos. A pesar de que el uso de sistemas de baja energía y de bajo costo es más amplio en algunos países como en los Estados Unidos, éstos presentan un mayor riesgo de obviar elementos como son las armas de destrucción masiva.

El desafío actual consiste en integrar la tecnología en los procesos de manejo de carga en puertos marítimos de alto tráfico, a la vez que conserva la velocidad y el flujo de las mercancías. "Es un pedido de envergadura pero pensamos que Varian lo puede proporcionar", señala Boeh.

Varian y el Centro de investigación de Palo Alto (PARC) de Xerox Corporation recibieron una contribución de \$5,87 millones de dólares durante el año fiscal 2003 por parte del Departamento de comercio de los Estados Unidos para desarrollar de manera conjunta la próxima generación de sistemas de adquisición de imágenes por rayos X. Se espera que el resultado final de esta investigación conducirá a disponer de una tecnología de inspección por rayos X que sea más rápida, más económica y que permita mayor sensibilidad de detección para la identificación de carga y equipaje en puertos aéreos y marítimos. ■



El uso de la tecnología de identificación de carga por rayos x de alta energía en los lugares destinados al embarque de mercancía está aumentando gracias a las iniciativas de seguridad puestas en marcha en todo el mundo.

DESARROLLOS EN LA ADQUISICIÓN DE IMÁGENES DIGITALES POR RAYOS X

AUMENTO EN EL USO DE PANELES PLANOS

Un médico necesita ver si una arteria importante está obstruida. Otro necesita comprobar el tracto intestinal en su paciente. Un radiólogo necesita, por otra parte, verificar la posición del tumor de un paciente antes de activar el haz del tratamiento...

Un paramédico debe determinar la manera más efectiva y segura de retirar la víctima de un accidente automovilístico de un auto hecho pedazos. Todo esto sucede de manera muy rápida. La tecnología que hace que todo esto sea posible son los detectores de imágenes de paneles planos de silicón amorfo de Varian, tecnología que está abriendo las puertas para una nueva generación de equipos compactos de adquisición de imágenes por rayos X que no utilizan películas.

Un detector de imágenes de panel plano convierte los rayos X que golpean la superficie en una señal luminosa y, a continuación, traduce la señal luminosa en datos electrónicos que una computadora puede mostrar como una imagen digital de alta calidad.

Se proyecta que el mercado mundial de los sistemas de adquisición de imágenes por rayos X de panel plano alcanzará los \$600 millones de dólares y la mayor parte de dicho mercado corresponde a las aplicaciones médicas. Los detectores de panel plano hacen que los sistemas médicos de rayos X sean más compactos, maniobrables y portátiles, de modo que se puedan utilizar en una variedad de casos y configuraciones, desde la sala de urgencias o de cirugía hasta el campo de batalla.

Hitachi Medical Corporation (HMC), pionero en la adopción de los paneles planos de Varian, los utiliza en varios sistemas que incluyen un sistema de angiografía que permite a los médicos ver el flujo sanguíneo en arterias y venas, así como en un sistema para ver imágenes gastrointestinales. Los detectores de panel plano tienen un número de funciones que pueden beneficiar a los pacientes.

"La experiencia clínica ha demostrado que es posible reducir las dosis de radiación de los pacientes de un 25 a un 50 por ciento sin causar degradación de las imágenes", afirma Shigeyuki Ikeda, Gerente de desarrollo e investigación de dispositivos de HMC. Actualmente HMC conduce una serie de pruebas clínicas en uno de los principales hospitales universitarios de Japón en el área de angiografía craneal. "HMC tiene previsto continuar trabajando con Varian para desarrollar nuevos equipos de adquisición de imágenes por rayos X para aplicaciones clínicas innovadoras", indica Ikeda.

APLICACIONES DE RADIOTERAPIA

En una era de radioterapia guiada por imágenes, los detectores de imágenes por rayos X de panel plano de silicón amorfo PaxScan™ de Varian juegan un papel cada vez más importante como parte de la red integrada de accesorios y herramientas de tratamiento radioterapéutico de la compañía. Por ejemplo, son parte esencial del sistema Acuity™ de Varian para la planificación, la simulación y la

verificación del tratamiento. Asimismo, forman parte del dispositivo de adquisición de imágenes electrónicas PortalVision de la compañía, que es un acelerador lineal que permite a los médicos verificar que el posicionamiento de un paciente sea correcto y que el objetivo no haya cambiado, todo esto antes de administrar el tratamiento. Más del 80 por ciento de los aceleradores lineales Clinac® de Varian que se venden hoy en día cuentan con un dispositivo PortalVision de panel plano.

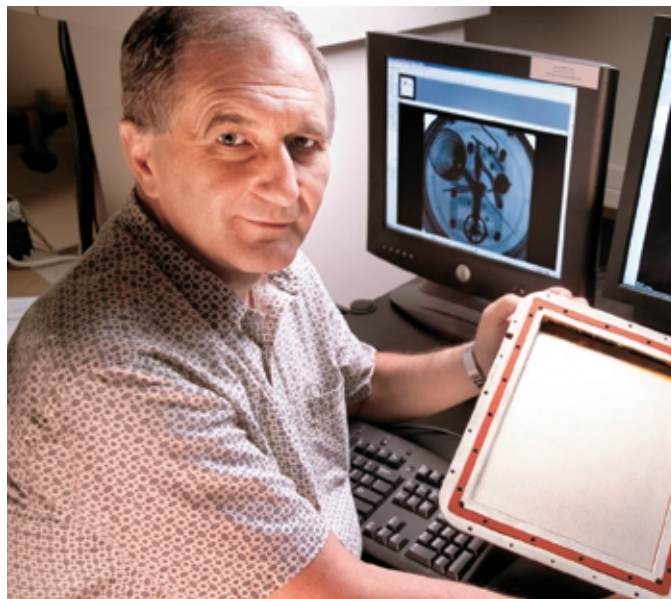
TC DE HAZ CÓNICO

Los paneles planos representan asimismo un avance en la tomografía computarizada (TC). Los sistemas de haz cónico utilizan detectores de panel plano de una manera novedosa para capturar todo un volumen tridimensional de datos en una sola rotación de 360 grados alrededor del paciente. Esta nueva capacidad mejorará tanto la cirugía como la radioterapia guiadas por imágenes.

APLICACIONES NO MÉDICAS

También existe un mundo de oportunidades en áreas que no son médicas. Se ha utilizado un dispositivo de adquisición de imágenes de panel plano de Varian en los Himalayas para aplicar rayos X a una momia con un mínimo de alteración de los antiguos restos. El Instituto Smithsonian utiliza un dispositivo de adquisición de imágenes de panel plano para ver dentro de peces antiguos sin necesidad de disecar ni destruir especímenes ya extintos.

Los detectores de panel plano tienen además importantes funciones en aplicaciones de seguridad industrial. Se utilizan para verificar la calidad de las soldaduras metálicas y de tuberías en plantas químicas y de energía nuclear. También se utilizan en los servicios de mantenimiento de aviones militares y comerciales para inspeccionar que las naves no tengan ninguna grieta o señal de fatiga metálica. Los dispositivos de adquisición de imágenes de panel plano ofrecen además un medio no invasivo para examinar la integridad estructural de puentes y pilares de hormigón, las fallas en piezas automotrices hechas de molde o forjadas, amenazas potenciales en equipajes y carga, y la calidad de microchips de varias capas. Su uso incluso se extiende a situaciones de emergencia para determinar estrategias de rescate. ■



George Zentai, PhD, Gerente de programa de investigación y desarrollo de Varian, con el prototipo de un dispositivo de adquisición de imágenes de panel plano.

INNOVACIONES EN LA BRAQUITERAPIA

TRATAMIENTO DEL CÁNCER DE AFUERA HACIA DENTRO

La braquiterapia no es algo nuevo. Ha sido parte esencial en el tratamiento de cáncer bronquial y cervical durante años. Varios nuevos desarrollos están haciendo que este tratamiento sea más sencillo y difundido.

La braquiterapia trata el cáncer utilizando implantes radioactivos colocados de manera precisa en los tumores. Los implantes pueden ser permanentes o temporales, pero el objetivo es el mismo: conformar las dosis de radiación al tamaño y la forma del objetivo y limitar los efectos secundarios al no dañar la anatomía sana circundante. "La braquiterapia ha sido altamente exitosa en los cánceres de próstata, ginecológicos, de mama y de varios otros tipos", afirma David Hall, gerente de marketing de la unidad comercial de braquiterapia de Varian Medical Systems.

AVANCES PARA IMPLANTES DE SEMILLA PERMANENTES

Hoy en día, alrededor de 900 centros de radioterapia oncológica en todo el mundo utilizan el software de planificación de tratamiento VariSeed™ de Varian para guiar la colocación de implantes de semilla permanentes en la próstata en lo que se conoce como braquiterapia de baja tasa de dosis. El uso de esta técnica de manera aislada o combinada con radioterapia de haces externos está aumentando para pacientes, incluidos cerca de 60.000 o un tercio de los hombres en los Estados Unidos diagnosticados anualmente con cáncer a la próstata.

Los médicos desean tener certeza de que están administrando las dosis correctas. La reciente incorporación de dosimetría dinámica de Varian a su software VariSeed hace que todo esto sea más sencillo. Con la dosimetría dinámica, VariSeed realiza una lectura de las distribuciones de dosis a medida que se colocan las "semillas", permitiendo a los médicos realizar ajustes mientras trabajan. Durante el procedimiento, el equipo médico utiliza la adquisición de imágenes por ultrasonido utilizando el nuevo software de adquisición de datos tridimensionales Twister™ de Varian para ver la próstata y las semillas en tres dimensiones. "Estos son grandes avances que mejorarán la confianza de los médicos en la precisión de la administración del tratamiento", afirma Hall.

AVANCES EN IMPLANTACIONES DE SEMILLA TEMPORALES

La braquiterapia de alta tasa de dosis administra radiación de alta intensidad directamente en los tumores mediante agujas finas que se aplican a través de poscargadores controlados por computadora que mueven la fuente de radiación por dentro de un cable que se encuentra al interior de la aguja según un plan de tratamiento prescrito. La dosis total se administra en una serie de fracciones o sesiones de tratamiento. Para este tipo de terapia, Varian ofrece los poscargadores VariSource™ y GammaMed™ así como los aplicadores y el software de planificación de tratamiento BrachyVision™.



El software VariSeed™ de Varian para planificación de tratamiento intraoperatorio ofrece dosimetría en tiempo real para una colocación más exacta de implantes de semillas en la próstata.

Para cáncer cervical y endométrico, Varian ha introducido aplicadores de titanio más pequeños que son fáciles de ver en imágenes adquiridas por resonancia magnética y TC durante los procesos de colocación y tratamiento y que resultan más cómodos para el paciente durante el curso de la terapia.

Varian ha agregado además un módulo Vitesse™ a su software BrachyVision para hacer más sencilla la braquiterapia de próstata de alta dosis, haciendo que muchos tratamientos se conviertan en procedimientos de un día a otro para pacientes externos. Con Vitesse, los médicos pueden transferir imágenes de ultrasonido generadas durante la colocación de la aguja directamente en el software BrachyVision, eliminando así la necesidad de imágenes TC y haciendo posible completar un plan de tratamiento en cuestión de minutos. "En algunos casos, el primer tratamiento se puede administrar casi inmediatamente después de que se han colocado las agujas", afirma Hall. "Vitesse ayuda a controlar el costo del tratamiento y hace que la experiencia sea mejor para el paciente".

UN NUEVO USO PARA LA BRAQUITERAPIA: CONSERVACIÓN DE LA MAMA

La braquiterapia de alta dosis ahora se utiliza además en tratamientos de cáncer de mama. Hoy en día, muchas mujeres que sufren de cáncer de mama reciben un tratamiento exitoso con cirugía local ("tumorectomía"), seguido por un tratamiento de seis semanas de radiación con haces externos en toda la mama. A pesar del comprobado éxito de este método, algunas mujeres están buscando una alternativa prometedoras; la radiación parcial acelerada de mama. Tanto la IMRT como la braquiterapia de alta dosis se están estudiando como formas de administración de radioterapia parcial acelerada de mama, que incluye el tratamiento de la zona circundante de la tumorectomía con una dosis de radiación altamente localizada durante un período de cerca de cinco días.

Debbie Vermeer, enfermera radióloga de niños, escogió la braquiterapia de alta tasa de dosis para su propio tratamiento. "La braquiterapia de alta tasa de dosis toma muy poco tiempo, por lo que pude continuar con mi vida normal", afirma. ■