

Radiocirugía Pulmonar

Administra con precisión dosis ablativas de radiación a tumores pulmonares a la vez que maximiza la preservación del tejido sano

El cáncer de pulmón es la causa principal de muerte por cáncer en Estados Unidos.¹ Si bien la cirugía se considera frecuentemente el patrón de oro de tratamiento, su aplicación está con frecuencia limitada por la salud del paciente y la etapa y ubicación del tumor. Una opción común sin cirugía para pacientes no operables por razones médicas incluye la radioterapia externa, aunque los resultados deficientes y las altas tasas de complicaciones han limitado su uso extensivo.² Apoyada en pruebas científicas convincentes, la radiocirugía de dosis alta hipo-fraccionada está surgiendo como una modalidad innovadora de tratamiento, mostrando pruebas de un mejor control del tumor y de la tasa de supervivencia del paciente si se le compara con la radioterapia convencional.³

La administración segura de radiocirugía pulmonar presenta retos considerables debido al continuo movimiento de la lesión inducido por la respiración y el tejido sano circundante. Como una solución comprobada para el tratamiento de pacientes con cáncer inoperable de pulmón y para quienes buscan una alternativa a la cirugía, el Sistema de Radiocirugía Robótica CyberKnife® es el único en resolver esos desafíos, definiendo nuevos estándares en términos de precisión, conformidad y rastreo del movimiento respiratorio.^{4,5}

Mejora en el control de tumores e índices de supervivencia

Las pruebas científicas han demostrado una relación directa entre la supervivencia y la eficacia con escaladas de dosis radioquirúrgicas mayores de 100 Gy de BED (vea la figura).³ Sin embargo, la escalada de dosis para tratar tumores de pulmón ha estado limitada históricamente por la destrucción de tejido normal a consecuencia de los grandes márgenes de tratamiento frecuentes en sistemas de radioterapia con estructura de gantry.

Preservación sin igual de tejido sano

A diferencia de las técnicas de gating y de contención de la respiración de los sistemas con gantry, el Sistema CyberKnife emite haces ajustados al contorno del blanco que se mueven de forma precisa con el desplazamiento del tumor durante el ciclo de respiración. Con la integración del Sistema de Rastreo Respiratorio Synchrony®, los márgenes están limitados únicamente a los que son relevantes desde el punto de vista clínico, reduciendo significativamente los márgenes de posicionamiento y de localización del blanco típicos de otras técnicas de compensación respiratoria. Si le añadimos la capacidad de planificación de tratamiento volumétrico (4D) del Sistema CyberKnife, el movimiento y deformación del tumor y la estructura circundante están considerados durante todo el ciclo respiratorio. Finalmente, la combinación de estas capacidades ayuda a garantizar que las dosis indicadas estén limitadas al blanco previsto a la vez que maximizan la preservación del tejido sano.

Carcinoma de pulmón de célula no pequeña
Impacto de la BED ≥ 100 Gy

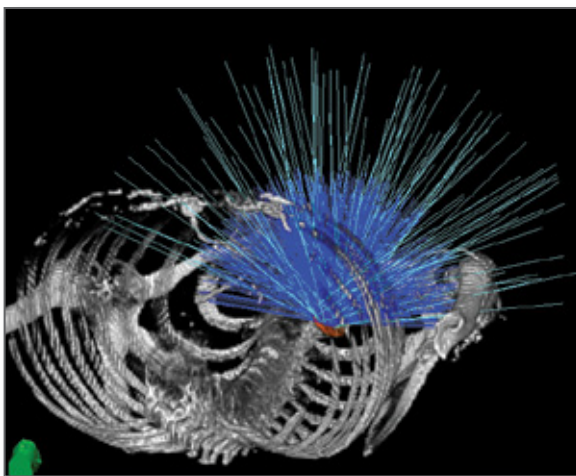
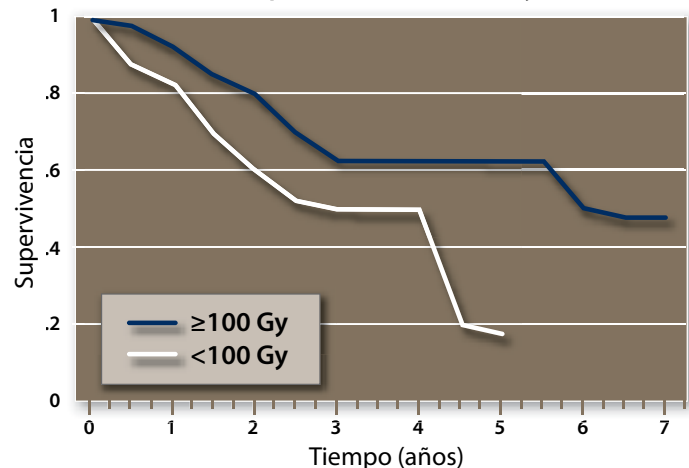


Imagen cortesía de Georgetown University Hospital

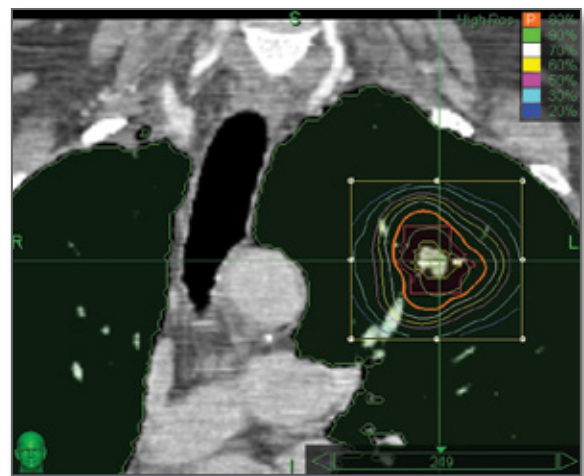


Imagen cortesía de Georgetown University Hospital

En sistemas convencionales de imágenes con estructura de gantry como la radioterapia guiada por imágenes (IGRT) y "cone beam CT" que proporcionan el guiado por imagen para el posicionamiento del paciente previo al tratamiento, los blancos en movimiento durante el tratamiento permanecen sin reconocerse, lo que puede ocasionar un mayor riesgo de toxicidad en las estructuras sensibles. Con el uso de tecnología robótica avanzada, el Sistema CyberKnife® es el único sistema en utilizar guiado continuo por imagen para rastrear, detectar y corregir de manera automática los movimientos del blanco durante el tratamiento. Esta capacidad de guiado por imagen intra-fracción exclusiva del Sistema CyberKnife ha demostrado que ofrece una precisión en la localización del blanco de 0,7 mm al tratar blancos que se mueven con la respiración.⁶

Capacidades completamente no invasivas

Sin la necesidad de marcos externos o de la implantación de marcadores fiduciales, el Sistema CyberKnife es el único sistema que rastrea directamente los tumores pulmonares con precisión radioquirúrgica.⁷ Mediante el uso de técnicas complejas de procesamiento y de registro de imágenes, puede rastrear los tumores de manera no invasiva, eliminando los riesgos asociados con la implantación de marcadores fiduciales y al mismo tiempo agilizando el tiempo de preparación del paciente para el tratamiento.

Delimitación sin igual de la dosis

Durante más de 30 años, la investigación técnica y los estudios clínicos han demostrado que un sinnúmero de haces con angulación excepcional aumenta la capacidad de administrar una dosis delimitada con precisión al blanco a la vez que reduce los riesgos de toxicidad de ésta. Al no estar limitada por las rotaciones del brazo en sentido horario/antihorario de los equipos convencionales de radioterapia, la movilidad robótica del Sistema CyberKnife extiende estos beneficios comprobados al administrar de forma habitual tratamientos distintos no coplanares en la práctica clínica diaria.

Gracias al uso de los cálculos de dosis de Monte Carlo, un tratamiento típico con el Sistema CyberKnife incluye más de 100 haces con angulación excepcional y una alta focalización por fracción, a diferencia de los planes de 7 a 9 haces comunes con la administración de tratamientos convencionales con IMRT.

Capacidad demostrada - Resultados comprobados

El Sistema CyberKnife es reconocido actualmente como la mejor solución para la administración de tratamientos de radiocirugía pulmonar seguros y eficaces. Con un gran soporte académico, el Sistema CyberKnife ha tratado actualmente a más de 70.000 pacientes y se ha instalado como el sistema de radiocirugía de preferencia en más de 180 instituciones en todo el mundo, incluyendo muchos de los centros de tratamiento de cáncer más prestigiosos mundialmente.



"El tratamiento confiable de blancos pequeños en movimiento con márgenes del CTV reducidos requiere de verificación por imágenes en tiempo real durante el ciclo respiratorio. El Sistema CyberKnife ha perfeccionado esta capacidad."

Brian T. Collins, M.D.
Radio oncólogo tratante y profesor
Georgetown University Hospital
Washington, D.C.

Referencias:

1. Sitio web de la Sociedad Estadounidense del Cáncer: www.cancer.org.
2. Wagner H. Image-guided conformal radiation therapy planning and delivery for non-small-cell lung cancer. *Cancer Control*. 2003 Jul-Aug;10(4):277-88.
3. Onishi H, Araki T, Shirato H, Nagata Y, et al. Stereotactic hypofractionated high-dose irradiation for stage I non-small cell lung carcinoma: clinical outcomes in 245 subjects in a Japanese multiinstitutional study. *Cancer*. 2004 Oct 1;101(7):1623-31.
4. Pennathur, A, Luketich, J. D., Burton, S., et al. Stereotactic radiosurgery for the treatment of lung neoplasm: initial experience. *Ann.Thorac.Surg*. 83[5], 1820-1824. 2007.
5. Seppenwoolde, Y., Berbeco, R. I., Nishioka, S., et al. Accuracy of tumor motion compensation algorithm from a robotic respiratory tracking system: a simulation study. *Med.Phys.*, 34[7], 2774-2784. 2007.
6. Dieterich S, Taylor D, Chuang C, et al. The CyberKnife Synchrony Respiratory Tracking System: Evaluation of Systematic Targeting Uncertainty. *Synchrony® Respiratory Tracking System clinical accuracy specification of 1.5 mm for moving targets*.
7. Limitado a tumores de pulmón localizados lateralmente con más de 1,5 cm de diámetro. Tumores con localización central y aquellos más pequeños de 1,5 cm requieren de implantación de marcadores fiduciales. Especificación de precisión clínica del Sistema de Seguimiento de Lesiones Pulmonares Xsight® para blancos móviles de 1,5 mm.



Accuray Worldwide Headquarters
1310 Chesapeake Terrace
Sunnyvale, CA 94089 USA
Tel: +1.408.716.4600
Toll Free: 1.888.522.3740, ext 4337
Fax: +1.408.716.4601
Email: sales@accuray.com

Accuray Europe
Tour Atlantique 25°
1 Place de la Pyramide
92911 Paris La Défense Cedex
Francia
Tel: +33.1.55.23.20.20
Fax: +33.1.55.23.20.39

Accuray Asia Ltd.
Suites 1702-1704, Tower 6
The Gateway, Harbour City
9 Canton Road, T.S.T.
Hong Kong
Tel: +852.2247.8688
Fax: +852.2175.5799

Accuray Japón K.K.
Daini Tekko Building 6F
1-8-2 Marunouchi, Chiyoda-ku
Tokyo 100-0005
Japón
Tel: +81.3.6269.9556
Fax: +81.3.3217.0337