



Una apuesta por la innovación: Instituto Oncológico IMQ Bilbao

A commitment to innovation: IMQ Oncology Institute of Bilbao

Berrikuntzagariko apustua: IMQ Onkologia Institutua Bilbo

Introducción

La apuesta de Grupo IMQ por ofrecer una atención sanitaria de vanguardia a los pacientes oncológicos se inició hace más de 45 años y, actualmente, la Clínica IMQ Zorrotzaurre cuenta con una Unidad Asistencial Integral para el diagnóstico y el tratamiento del cáncer (Instituto Oncológico IMQ Bilbao) dotada de instalaciones y equipamientos de última generación (TAC alta resolución, RMN, PET-TAC, cirugía robótica con el robot Da Vinci, alta tecnología en radioterapia, etc.), hospital de día oncológico con habitaciones individuales para pacientes, farmacia oncológica, servicios de apoyo psicológico y nutricional, hospitalización a domicilio, etc.

Proceso de la radioterapia

La radioterapia consiste en la utilización de haces de radiaciones ionizantes (fundamentalmente rayos X y electrones) de alta energía, que son generados en máquinas especiales conocidas como aceleradores lineales de electrones, y que se utilizan para el tratamiento de enfermedades tumorales.

El objetivo de la radioterapia es el de administrar una dosis alta de radiación en un volumen determinado (volumen del tumor) para tratar de destruir la mayor cantidad posible de células tumorales preservando las células sanas de los tejidos que rodean al tumor.

El Instituto Oncológico IMQ Bilbao dispone de dos aceleradores lineales localizados en la Clínica IMQ Zorrotzaurre para la realización de tratamientos de radioterapia externa, equipados con tecnología IGRT (radioterapia guiada por imagen), que permite obtener

imágenes de las áreas a tratar (volúmenes de tratamiento) de forma previa a su administración.

Los pacientes acuden de forma ambulatoria para la realización del tratamiento, que habitualmente dura unos pocos minutos.

Los tratamientos de radioterapia externa se pueden aplicar a cualquier tipo de patología tumoral y contribuyen de una forma importante a la curación del cáncer. Habitualmente la radioterapia se utiliza, al igual que la cirugía, cuando la enfermedad tumoral se encuentra localizada, es decir, en las fases iniciales del desarrollo de la enfermedad, aunque en la actualidad y cada vez con más frecuencia, la moderna tecnología nos permite tratar a pacientes con varias metástasis (oligometástasis) con buenos resultados en las tasas de control local de las mismas.

Estos tratamientos de radioterapia se pueden administrar como tratamiento único con la intención de curar la enfermedad tumoral, en otras ocasiones como alternativa al tratamiento quirúrgico con la intención de curar y preservar el órgano, o bien como un tratamiento complementario a la cirugía, y que con frecuencia va asociado a la administración de quimioterapia con el objetivo de potenciar su efecto y mejorar los resultados del tratamiento.

La planificación de un tratamiento de radioterapia es un proceso complejo en el que interviene un equipo multidisciplinar que incluye especialistas en oncología radioterápica, en radiofísica y técnicos de radioterapia.

El objetivo de la planificación de tratamientos en radioterapia es el de conseguir administrar una dosis de



Figura 1. Parte del personal del Instituto Oncológico IMQ Bilbao, junto al acelerador lineal de última generación de la Clínica IMQ Zorrotzaurre.

radiación, altamente conformada (ajustada al volumen del tumor) con una distribución homogénea de la radiación en los volúmenes de tratamiento, reduciendo al mismo tiempo las dosis depositadas en los tejidos sanos que rodean al tumor.

TAC de planificación. Simulación del tratamiento

El proceso se inicia con la definición de las áreas a tratar mediante la adquisición de imágenes axiales obtenidas mediante un TAC-simulador. El éxito de un proceso de radioterapia conformada (3D-RT o IMRT) se inicia con un correcto posicionamiento e inmovilización del paciente sobre la superficie de la mesa de tratamiento del acelerador. El empleo de sistemas de inmovilización (máscaras termoplásticas, soportes de cabeza, de tórax, rodillas, pies, colchonetas de vacío, etc.) mejora la reproducibilidad del correcto alineamiento y posicionamiento del paciente durante todas las sesiones del tratamiento de radioterapia¹.

Las imágenes y datos obtenidos en el TC-simulador se transfieren al sistema de planificación (sistema informático), en el que el médico especialista en oncología radioterápica define los contornos de los volúmenes a tratar, así como de los órganos sanos que quiere proteger, prescribiendo la dosis de radiación a administrar en los volúmenes seleccionados, así como la duración del tratamiento.

Planificación del tratamiento

El sistema de planificación permite “fusionar las imágenes”

en tres dimensiones de las diferentes modalidades de adquisición de imágenes (TAC, resonancia magnética, y PET-TAC), lo que nos permite determinar con mayor precisión y seguridad la geometría de los volúmenes a irradiar y de los órganos sanos a preservar.

Los radiofísicos (especialistas en radiofísica hospitalaria) definirán el resto de parámetros del plan de irradiación (tipo de radiación, energía, número de campos, conformación de los haces, optimización de la distribución de dosis en los volúmenes blanco, cuantificación de las dosis absorbidas en los órganos sanos adyacentes, y el cálculo de las dosis de irradiación, etc.) y evaluarán, junto con el médico especialista en oncología radioterápica, el plan de tratamiento.

La IMRT (radioterapia de intensidad modulada) es la forma más avanzada de RT conformada ya que además de la conformación geométrica de los campos, modula la intensidad del haz de radiación dentro del campo geoméricamente conformado. Ello permite adaptar el haz de radiación con una mayor precisión a los volúmenes de irradiación y, al mismo tiempo, proteger mejor los órganos y tejidos sanos, lo cual a su vez permitirá administrar mayores dosis de radiación al volumen tumoral (escalada de dosis), para conseguir mayores tasas de curación del cáncer, con mayor seguridad².

Administración del tratamiento

El Instituto Oncológico IMQ dispone de un moderno acelerador lineal de electrones provisto de un colimador multiláminas de alta definición, con láminas de 2,5 mm

de grosor, que permite la conformación geométrica de los campos de irradiación (adaptación a la forma del tumor) de una forma muy precisa, de forma que mientras el acelerador va girando alrededor del paciente al mismo tiempo modula de una forma dinámica el haz de irradiación, mediante el continuo movimiento de las láminas del colimador durante la aplicación del tratamiento. De esta forma realizamos las técnicas más avanzadas de IMRT dinámica, como es la denominada arcoterapia volumétrica de intensidad modulada (VMAT).

Los modernos aceleradores están provistos de sistemas de captación de imágenes de forma previa, y durante la administración del tratamiento, imágenes que se obtienen utilizando el propio haz de irradiación (rayos X de megavoltaje), o bien utilizando rayos X de kilovoltaje que nos permiten obtener radiografías e imágenes de TAC (ConeBeam-CT), lo que nos permite ver en todo momento la localización del tumor y realizar el tratamiento de una forma más precisa y segura.

Aplicaciones clínicas de VMAT

La arcoterapia volumétrica modulada (VMAT) constituye una novedosa tecnología en el campo de la radioterapia de la que se pueden beneficiar diferentes tipos de pacientes, incluyendo a los pacientes que van a ser tratados con quimioterapia de forma simultánea a la radioterapia³. Esta tecnología nos permite realizar tratamientos de radiocirugía (SRS) y radiocirugía estereotáxica fraccionada extracraneal (SBRT) para el tratamiento de múltiples localizaciones de tumores primarios, como los cerebrales, de pulmón, de hígado, de páncreas, de próstata, así como de oligometástasis (metástasis de pequeño tamaño y número limitado) de cerebro, pulmón, hígado y huesos.

Radiocirugía estereotáxica (SRS) y radioterapia estereotáxica extracraneal (SBRT)

La radiocirugía estereotáxica (SRS) es una técnica de radioterapia que mediante un sistema tridimensional de coordenadas localiza la lesión de una forma muy precisa y se utiliza para el tratamiento de lesiones del sistema nervioso, es decir, lesiones intracraneales y de vertebras espinales (en cuyo canal interior se aloja la médula espinal). Esta técnica de tratamiento permite depositar en una única sesión, altas dosis de radiación en el volumen que queremos tratar (dosis tumoricidas) con dosis mínimas en los tejidos sanos de alrededor. Con esta técnica se tratan lesiones únicas (tumores primarios o metástasis única) y de pequeño tamaño, en una única sesión de tratamiento⁴.

La radioterapia estereotáxica extracraneal (SBRT), con el mismo concepto que la SRS, trata lesiones tumorales localizadas fuera del sistema nervioso central (extracraneales o corporales) depositando al igual que la SRS altas dosis de radiación en el tumor, con gran precisión, limitando las dosis en los tejidos sanos que los rodean. Con esta técnica de tratamiento se tratan lesiones



Figura 2. Pedro Ensunza Lamikiz.

múltiples (generalmente menos de 5 lesiones), de tamaños generalmente menores de 5-6 cm., y en varias sesiones de tratamiento (generalmente de 1 a 5 sesiones).

SRS craneal. Indicaciones

Tumores primarios cerebrales:

- Lesiones bien definidas (5 – 6 cm máximo).
- Metástasis cerebrales, únicas o múltiples.

SBRT extracraneal. Indicaciones

Pulmón:

- Estadios iniciales del cáncer de pulmón no de células pequeñas (NSCLC).
- Recurrencias del cáncer de pulmón no de células pequeñas (NSCLC).
- Metástasis pulmonares (oligometástasis).

Médula espinal:

- Metástasis vertebrales.
- Tumores paraespinales.
- Metástasis vertebrales previamente irradiadas.

Hígado:

- Hepatocarcinoma menor de 8 cm.
- Metástasis menores de 6 cm y/o menos de 5 lesiones.

Páncreas:

- Cáncer de páncreas inoperable.

Próstata:

- Cáncer de próstata localizado.

Actualmente en el Instituto Oncológico IMQ Bilbao de la clínica Zorrotzaurre, que cuenta con un equipo (figura 1) de jóvenes profesionales, bien formados, con alta capacitación y nivel de competencias, tanto en el ámbito médico (especialistas en oncología radioterápica) como en el de la radiofísica (especialistas en radiofísica hospitalaria), estamos realizando ya tratamientos de SBRT en cáncer de pulmón no operable, en metástasis cerebrales, metástasis espinales y metástasis óseas no espinales.

Nuestro próximo objetivo será la ampliación de nuestra cartera de servicios, para una mejor atención oncológica de nuestros pacientes en el ámbito de la radioterapia, mediante la implementación de tratamientos de SBRT al resto de las patologías tumorales mencionadas anteriormente.

Bibliografía

- 1 John L. Meyer, Kavanag B.D., Purdy J.A., Timmerman R. IMRT, IGRT, SBRT-Advances in the treatment, Planning and delivery of radiotherapy. *Frontiers of Radiation Therapy and Oncology*. Vol. 40, 2007.
- 2 Jean M. Moran, Melanie Dempsey, Avraham Eisbruch, Benedick A. Fraass, James M. Galvin, Geoffrey S. Ibbott, and Lawrence B. Marks. Safety Considerations for IMRT. *Practical Radiation Oncology*: July 2011.
- 3 Martha M. Matuszak, Di Yan, Inga Grills, Álvaro Martínez. Clinical applications of volumetric modulated arc therapy. *Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys.*, Vol. 77, No. 2, pp. 608–616, 2010.
- 4 W. Schlegel, T. Bortfeld, A. L. Grosu (Eds). *New technologies in radiation oncology*. <http://www.springeronline.com> © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2006.

Pedro Ensunza-Lamikiz
Coordinador del Instituto Oncológico IMQ Bilbao
Presidente de Grupo IMQ