



Edita: Grupo de Investigación de Radiobiología
Dpto. Radiología y Medicina Física
Universidad de Málaga (España)

Radiobiología 9 (2009) 204-206

Radiobiología

Revista electrónica

<http://www-rayos.medicina.uma.es/rmf/radiobiologia/revista/radiobiologia.htm>

Medidas de protección radiológica en la terapia metabólica

Diego Ramirez Ocaña

Servicio de Medicina Nuclear, Hospital Carlos Haya. Málaga (España)

Resumen

Desde hace más de sesenta años, los isótopos han sido usados como agentes terapéuticos. La terapia metabólica es una práctica poco frecuente, sin embargo siempre que utilicemos radioisótopos debemos de tener en cuenta que supone un riesgo tanto de irradiación externa como de contaminación. Esto obliga a tomar una serie de medidas de radioprotección que se basan en disminuir, lo máximo posible, el tiempo de exposición del paciente así como no entrar en contacto directo con él para evitar la exposición innecesaria a la radiación de la población general.

La terapia metabólica consiste en la administración de un isótopo radiactivo en el organismo con un fin terapéutico. Dicha práctica juega un papel pequeño pero importante, en el manejo de pacientes con cáncer, desde un punto de vista paliativo, y con otras patologías como la tiroidea y articular. Utiliza la radiación ionizante, procedente del núcleo de átomos inestables (radioisótopos o radionúclidos), los cuales, al presentar un exceso de energía, pasan a un estado más estable mediante la emisión de partículas (alfa, beta, neutrones) u ondas electromagnéticas (radiación gamma y rayos X) dando lugar a la aparición de nuevos nucleidos. Concretamente dentro de los radioisótopos usaremos aquellos que emiten partículas beta (asociados a veces a rayos gamma), puesto que es el tipo de radiación que presenta una mayor LET.

Dicha radiación al interaccionar con la materia pierde energía ionizando, excitando y disociando las moléculas que componen la célula (ADN, ARN, enzimas, proteínas, etc...) ó con el medio en el que están en suspensión las estructuras celulares (mayoritariamente agua). Dichas modificaciones sufridas por los átomos y moléculas que componen la célula viva pueden tener importantes consecuencias a nivel biológico. Si se alteran macromoléculas fundamentales como el ADN y otras proteínas celulares, se inducen cambios en la estructura y funcionalidad de todo el sistema haciendo que la célula entre en apoptosis y por tanto la destrucción del tejido objetivo, que es lo que perseguimos.

Una característica de esta terapia es que el radiofármaco presenta una especificidad relativa para el tejido en el cual queremos que se irradie. En ocasiones es el propio isótopo el que presenta la afinidad y otras veces necesitamos que vaya acoplado a un vehículo que le asigne dichas características físicas depositando así la dosis en el tejido elegido, de tal manera que cuando lo administramos sistémicamente, bien por vía oral o intravenosa, o bien regionalmente de forma

intraarticular, permite la irradiación selectiva de células del tumor objetivo, inclusive en la enfermedad diseminada, con el ahorro de irradiación de los tejidos normales.

Las indicaciones de la terapia metabólica son múltiples y para diversas patologías, las más importantes se recogen en la siguiente tabla:

Tratamiento	Radionúclidos	Actividad	Indicaciones	Ingreso
Hipertiroidismo	¹³¹ I	4-30mCi	Hipertiroidismo por Graves-Basedow Bocios nodulares Adenoma tóxico	En general no, Algunos si
Cáncer de tiroides	¹³¹ I	(30)-80-200mCi	Tratamiento complementario en el cáncer diferenciado de tiroides	Si
Tumores neuroectodermicos	¹³¹ I		Neuroblastoma Feocromocitoma	Si
Dolor óseo metastásico	⁸⁹ Sr ¹⁵³ Sm	4mCi 1mCi/kg	Dolor óseo metastásico	No Si (6h)
Sinoviortesis	⁹⁰ Y ¹⁸⁹ Re	Hasta 4mCi	Artritis crónicas reactivas	No
Eritrocitosis Trombocitosis	³² P	2,3mCi/kg	Policitemia vera Trombocitosis	No
Linfomas	⁹⁰ Y Ibritumomab tiuxetan		Linfomas no Hodgkin	
Tumores neuroendocrinos con análogos de la somatostatina marcados	⁹⁰ Y-DOTA-Tyr3-octeotride		TNE que expresen receptores de análogos de somatostatina detectados en la gammagrafía con ¹¹¹ In-DTPA-octeotride	
Hepatocarcinomas	¹³¹ I, ⁹⁰ Y			

A pesar de que los tratamientos con radiofármacos cumplen los criterios básicos de radioprotección (justificación, optimización y limitación de dosis), el uso de radiofármacos en dosis terapéuticas, constituye un riesgo potencial de radiación tanto para los familiares e individuos cercanos al paciente como para el resto de población. Los riesgos fundamentales de este tipo de tratamientos son la irradiación y la contaminación radiactiva. Mientras que el isótopo se encuentre en el organismo del paciente y no se haya eliminado totalmente el paciente seguirá emitiendo radiación. Por este motivo, hay que tomar ciertas medidas de radioprotección para evitar una exposición innecesaria a las radiaciones.

En este sentido, se recomienda seguir los criterios propuestos por la United States Nuclear Regulatory Commission (NRC) publicado como Regla 10 CFR 35.7 en las que se establece que: todo paciente que pueda exponer a otros a una dosis efectiva equivalente superior a 1mSv debe recibir instrucciones escritas del médico; así como para que un paciente pueda ser enviado a su domicilio tras un tratamiento radiactivo, se requiere que no exponga a ningún otro individuo a una dosis de radiación superior a 5mSv/año.

De los diferentes tipos de tratamientos expuestos en la tabla anterior todos recibirán la hoja de medidas de protección radiológica general y sólo quedaran ingresados los pacientes que reciban tratamiento paliativo del dolor con samario y los tratamientos con yodo. Concretamente en el primer caso estarán ingresados aproximadamente 6 horas, tiempo durante el cual se eliminará la mayoría del samario administrado, siendo entonces la dosis de radiación menor de los límites establecidos por la NRC y en el caso del yodo el tiempo es mas variable pero aproximadamente a las 72 horas los niveles de radiación ya son menores de los establecidos por la ley.

MEDIDAS DE PROTECCION RADIOLÓGICA

Medidas de protección radiológica general

Evitar estar junto a mujeres embarazadas y niños pequeños. Cuando el paciente haga sus necesidades y al orinar vacíe dos veces la cisterna, utilice su propia servilleta, toalla, cepillo dental, vaso, plato, cubiertos..., etc. Lavar la ropa interior y de cama aparte de la de la familia, dormir en cama individual, si el paciente es quien cocina en casa, debe hacerlo con guantes de goma, puede salir a la calle solamente a pasear y evitar entrar en lugares como cafeterías, bares, comercios...

La finalidad de estas medidas generales es evitar la contaminación del medio por parte del paciente y evitar exposiciones prolongadas al resto de la población.

En el caso de que el paciente tenga que ser ingresado, como es el caso del tratamiento ablativo del cáncer de tiroides, se lleva a cabo otra serie de medidas como:

Medidas de protección para el tratamiento del cáncer de tiroides.

Ingreso en habitación individual, con unas características especiales: existirá una mampara de plomo, baño propio con W.C. químico portátil donde se recoge la orina y se almacena hasta que decaiga la actividad a 10Bq/l y entonces se elimina. Paredes pintadas con pintura plástica lavable y el suelo de plástico soldado con recubrimiento de la pared hasta 10 cm de altura, detector de radiaciones con alarma. Señalización de zonas y normas de funcionamiento.

Si permanece mucho tiempo junto a sus familiares procurar estar lo más alejado posible de ellos (mínimo 1 metro). Durante el ingreso: beber abundantes líquidos, ducha diaria y cepillado de dientes después de cada comida, caramelos de limón, antiemético (primperam), enema (si procede).

Además el paciente usará cubiertos desechables, evitará el cambio de sábanas y si es así el paciente se situará lo más alejado en el interior de la habitación. Al final del tratamiento se introducirán las sábanas en una bolsa y se realizará un control de contaminación antes de enviarlas a la lavandería, las personas que entren en la habitación irán provistas de guantes.

Durante el ingreso desde el servicio de protección radiológica se realizará una medición en superficie de la radiación que emite el paciente y será dado de alta como se ha comentado anteriormente cuando la radiación sea menor de 5 mSv año.

Como se observa la terapia metabólica tiene sus indicaciones y sus ventajas pero se deben de cumplir siempre estas medidas de protección para evitar riesgos innecesarios de la población e irradiar sin necesidad puesto que la radiación presenta sus riesgos y aunque el paciente no lo note en si mismo, está exponiendo a la radiación a otras personas y hay que concienciarlo bien de que ponga en práctica estas medidas.

Referencias

- NRC Regulations Title 10, Code of Federal Regulations. Disponible en: <http://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/cfr/>
- Galofre i Mora P., Rubio Rodriguez A. Consejos para un tratamiento con sustancias radiactivas. FMC. 2005;12(4):257-63.
- Linton O. Medical radiation. Acad Radiol. 2009 Jun;16(6):773.
- Ziessman, HA., O'Malley, J.P., Thrall, J.H. Los requisitos en radiología: medicina nuclear. Fundamentos. 3º ed. 2007.
- Michael G. Stabin. Doses from Medical Radiation Sources. Health Phys. Julio 2008. <http://www.hps.org/hpspublications/articles/dosesfrommedicalradiation.html>