

ORIGINAL

Dosimetría individualizada para pacientes de cáncer diferenciado de tiroides basada en tasa de dosis externa. Optimización del número de medidas



J.A. Bautista-Ballesteros^{a,*}, I. Torres-Espallardo^a, P. Borrelli^a, A. Rivas-Sanchez^a, P. Bello^a y L. Martí-Bonmatí^{b,c}

^a Servicio de Medicina Nuclear, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

^b Servicio de Radiología, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

^c Grupo de Investigación Biomédica (GIBI2³⁰), Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 7 de julio de 2015

Aceptado el 21 de septiembre de 2015

On-line el 17 de noviembre de 2015

Palabras clave:

Cáncer diferenciado de tiroides

Dosimetría individualizada

¹³¹I

Terapia metabólica

R E S U M E N

Objetivos: Comparar los resultados de la dosimetría individual en pacientes de cáncer diferenciado de tiroides tratados con ¹³¹I en nuestro centro con los límites dosimétricos establecidos y con resultados obtenidos en estudios publicados. Analizar el número óptimo de medidas a realizar para reducir el impacto de la dosimetría en el bienestar del paciente y, en segundo término, en la carga de trabajo del personal sanitario.

Material y métodos: Se realiza la dosimetría a 29 pacientes del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Universitario y Politécnico La Fe, afectados de cáncer diferenciado de tiroides y tratados con actividades de entre 1,02 y 5,51 GBq (promedio de 2,68 GBq) de ¹³¹I. Para ello se utiliza el protocolo de la Sociedad Española de Física Médica (SEFM) basado en medidas de tasa de dosis externa ajustadas a una curva biexponencial, de acuerdo con un modelo de dos compartimentos. Para cada paciente se realizan distintas dosimetrías tomando diferentes selecciones de las medidas disponibles a fin de buscar el número óptimo.

Resultados: Los resultados están muy por debajo de los límites dosimétricos y son coherentes con los obtenidos en otros centros. El número de medidas puede reducirse de 5, como propone el protocolo de la SEFM, a 4 sin pérdida de precisión significativa. Una mayor reducción de medidas puede justificarse en casos particulares.

Conclusiones: Los valores obtenidos para las magnitudes dosimétricas quedan muy por debajo de los límites establecidos. Se puede asumir la reducción de medidas a costa de un aumento de la incertidumbre moderado beneficiando del paciente.

© 2015 Elsevier España, S.L.U. y SEMNIM. Todos los derechos reservados.

Individualised dosimetry in patients with differentiated thyroid cancer based on external dose-rate. Optimisation of the number of measurements

A B S T R A C T

Keywords:

Differentiated thyroid carcinoma

Individualised dosimetry

¹³¹I

Metabolic therapy

Objectives: To compare the results of individual dosimetry in differentiated thyroid cancer patients treated with ¹³¹I at our centre with the established limits and dosimetry results of published studies. Analysis of the optimal number of measurements necessary to reduce the impact of dosimetry for the comfort of the patient and, secondly, on the workload of health workers.

Material and methods: Dosimetry was performed in the Nuclear Medicine Department of the University and Polytechnic Hospital La Fe, on 29 patients suffering from differentiated thyroid cancer and treated with activities between 1.02 and 5.51 GBq (mean 2.68 GBq) of ¹³¹I. The Spanish Society of Medical Physics (SEFM) protocol was used, based on measurements of external dose rate adjusted to a bi-exponential curve according to a two compartment model. Different dosimetries were performed on each patient, taking different selections of the available measurements in order to find the optimal number.

Results: Results are well below the dosimetry limits, and are consistent with those obtained in other centres. The number of measurements can be reduced from 5, as proposed in the SEFM protocol, to 4 without significant loss of accuracy. Further reducing measures may be justified in individual cases.

Conclusions: The values obtained for the dosimetry quantities are significantly below the established limits. A reduction in measurements can be assumed at the cost of a moderate increase in uncertainty, benefiting the patient.

© 2015 Elsevier España, S.L.U. and SEMNIM. All rights reserved.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: juanambau@gmail.com (J.A. Bautista-Ballesteros).

Introducción

El cáncer diferenciado de tiroides (CDT) es el cáncer más común dentro de los originados en esta glándula y hace referencia a neoplasias malignas tiroideas que mantienen algunas de las características del tejido tiroideo normal, como es la captación de yodo. La incidencia del CDT, que incluye las histologías papilar y folicular, está en aumento y conlleva un pronóstico favorable comparado con otros tipos de neoplasias. En general, representa el 1% de todas las neoplasias¹.

La estrategia terapéutica consiste en eliminar todo el tejido tiroideo mediante cirugía, con o sin linfadenectomía del compartimento central asociado y, posteriormente, aprovechando la particularidad de que el tejido tiroideo capta el yodo, administrar una dosis de ¹³¹I para eliminar restos tumorales o los tejidos afectados fuera de la glándula tiroidea². La administración de una dosis de ¹³¹I tras la tiroidectomía en pacientes con CDT es uno de los procedimientos que se engloban dentro del campo de la terapia metabólica y supone aproximadamente el 50% del total de los pacientes tratados en el Servicio de Medicina Nuclear de nuestro hospital.

En su artículo 7, el Real Decreto 1841/1997 de 5 de diciembre, por el que se establecen los criterios de calidad en Medicina Nuclear, establece que «en las administraciones de radiofármacos con fines terapéuticos, el especialista designado a estos efectos en el programa de garantía de calidad será responsable de la estimación de la dosis absorbida recibida por los órganos de riesgo de especial interés, de acuerdo con la cinética y biodistribución del radiofármaco»³. Estas estimaciones de dosis absorbidas permiten el cálculo de los valores de ciertas magnitudes dosimétricas que deben contrastarse con unos valores límites previamente definidos. La definición de las magnitudes dosimétricas de interés es específica de cada tipo de tratamiento. En el caso de la administración de ¹³¹I para pacientes de CDT se define la dosis absorbida en médula roja (DMR) y la retención corporal de actividad a las 48 h (A_{48h}). Los valores limítantes se establecen en 2 Gy para la DMR y en 4,44 GBq para la A_{48h} (2,96 GBq en caso de presencia de metástasis difusas en el pulmón).

Puesto que la cinética de biodistribución de un radiofármaco es distinta entre pacientes individuales y entre tratamientos a un mismo paciente⁴, la dosimetría mencionada en el Real Decreto debe realizarse para cada caso. Esto supone la elección de un protocolo dosimétrico, la adquisición de los medios para llevarlo a cabo y la implementación del mismo en el servicio. Estas acciones provocan un impacto en la carga de trabajo del personal (lo cual, aunque no debería ser un factor importante si la actividad está justificada, en la práctica tiende a considerarse) y, sobre todo, en el bienestar del paciente, ya que le supone desplazamientos, coste económico y esfuerzo si su edad es avanzada o sufre de movilidad reducida. Este incremento de recursos y molestias puede ser un obstáculo en el éxito de la implementación del protocolo, por lo que parece necesario minimizar el impacto sin perder los beneficios que derivan de esta práctica y la justifican.

El objetivo de este trabajo es optimizar la dosimetría en pacientes con CDT, reduciendo el impacto que su aplicación supone tanto en los pacientes como en la carga de trabajo del personal sanitario pero manteniendo su justificación de control individual de la dosis absorbida.

Material y métodos

Selección de pacientes y protocolo clínico de tratamiento

El estudio, realizado en el segundo semestre de 2014, incluyó a 29 pacientes afectados de CDT tratados en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Universitario y Politécnico La Fe de Valencia. Todos ellos presentaban tiroidectomía total seguida de

la administración de una dosis de ¹³¹I. En el protocolo de tratamiento no se suspendió la sustitución hormonal con levotiroxina (Eutirox®, Merck). Se preparó a los pacientes mediante estímulo exógeno con *thyroid stimulating hormone-releasing hormone* (TSHrh) (Thyrogen®, Genzyme, Canadá) ya que no presentaban contraindicaciones. Las actividades administradas cubrieron un rango de entre 1,02 GBq (27,7 mCi) y 5,51 GBq (149 mCi), siendo el promedio de 2,68 GBq (72,46 mCi) de ¹³¹I. El criterio seguido para decidir la magnitud de la actividad administrada depende de la estratificación individual del riesgo, que se clasificó en: muy bajo, bajo, intermedio y alto riesgo. La ingesta de las cápsulas de yodo se realiza siempre los lunes o los miércoles. A 7 de los 29 pacientes se les administró una actividad de unos 1,11 GBq (30 mCi), tratándoles de forma ambulatoria, debiendo regresar pasadas 48 h para una analítica (se realiza una analítica el día del tratamiento que coincide con las 24 h tras estímulo exógeno con Thyrogen® y se repite la analítica a las 48 h después del tratamiento con el fin de comprobar que la dosis de Thyrogen® se haya administrado de forma correcta), y de nuevo pasadas 96 h (120 h si media un fin de semana) para la realización de un rastreo de distribución de ¹³¹I en la gammacámara. Los otros 22 pacientes permanecieron hospitalizados hasta pasadas 48 h desde la administración del radiofármaco, tras lo cual recibieron el alta, debiendo regresar 96 o 120 h después para el rastreo de distribución de ¹³¹I. Los pacientes, tanto ambulatorios como ingresados, abandonan el hospital a condición de que cumplan con el criterio de alta radiológica, es decir, que la tasa de dosis a 1 m sea inferior a 40 μ Sv/h⁵.

Protocolo dosimétrico

Para el estudio dosimétrico, el protocolo elegido fue el propuesto por la Sociedad Española de Física Médica (SEFM), *Protocolo de dosis en CDT con ¹³¹I*⁶. Este protocolo, a partir de únicamente una serie de medidas de tasa de dosis equivalente y mediante la aplicación de un modelo de 2 compartimentos (restos tiroideos y resto del cuerpo), permite el cálculo de las magnitudes dosimétricas de interés, que para nuestro caso son la DMR y la A_{48h} . Además, se calculó la actividad acumulada en el resto del cuerpo en todo el tratamiento (\bar{A}_{rc}).

Siguiendo este protocolo, se realizó a todos los pacientes 5 series de medidas. En cada serie se hicieron 5 medidas de la tasa de dosis equivalente: 3 en contacto (sobre la cicatriz de la cervicotomía, en la pelvis a la altura de la vejiga y en la región lumbar a la altura de la fosa renal) y 2 a distancia (a 1 m y a 2 m), todas medidas a una altura igual a la zona de la cicatriz (fig. 1). Las medidas se realizaron con el paciente de pie y, para facilitar la reproducibilidad de las medidas a distancia, con marcas realizadas en el suelo de las habitaciones de terapia metabólica, donde ingresan los pacientes. La primera medida se realizó una hora tras la administración del radiofármaco, permitiendo su biodistribución, y antes de que el paciente orine, de modo que contenga toda la actividad. Las siguientes 4 medidas se realizaron a las 24, 48, 96 y 168 h después de la administración si esta se aplicó un lunes, o 24, 48, 120 y 168 h después si se administró un miércoles.

Para las medidas de tasa de dosis equivalente se empleó la cámara de ionización LB123UMo (Berthold, BadWildbad, Alemania).

Estas medidas de tasa de dosis, siguiendo el protocolo de la SEFM, se representaron en función del tiempo y se ajustaron a una curva biexponencial (fig. 2) con 2 componentes: una componente de decaimiento lento, que corresponde a la ocasionada por el ¹³¹I retenido en los restos tiroideos, y una componente de decaimiento rápido, que corresponde a la generada por el ¹³¹I retenido en el resto del cuerpo. Para realizar los ajustes se utilizó la herramienta *cftool* de *Matlab* (MathWorks), fijando el valor de la constante de

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/4249820>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/4249820>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)