

---

# Prevención de la exposición ocupacional a la radiación del personal de enfermería de Medicina Nuclear

Prevention of occupational radiation exposure of Nuclear Medicine personnel

---

Mercedes Riveira-Martín<sup>1</sup>  0000-0001-7799-1197

<sup>1</sup>Instituto de Investigación Sanitaria Galicia Sur, Vigo, España.

---

## Fechas · Dates

Recibido: 02/05/2023  
Aceptado: 02/05/2023  
Publicado: 15/07/2023

---

## Sección coordinada por · Section coordinator

Dr. Guillermo García González  
Correo electrónico: guillermo.garcia@unir.net

# Entrevista con Mercedes Riveira-Martín

## 1. ¿Cuál es la procedencia, especialización y áreas de trabajo de los autores del artículo? ¿Qué características le parecen más destacables de este grupo de trabajo?

Este trabajo surge como parte de una colaboración entre el Servicio Gallego de Salud (SERGAS) y el Instituto de Investigación Sanitaria Galicia Sur con el Centro de Investigaciones Nucleares de Bélgica (SCK CEN) dentro del marco del proyecto europeo SINFONIA. Entre los autores se encuentran tanto profesionales de la salud del Hospital do Meixoeiro (Vigo), siendo estos especialistas en radiofísica hospitalaria y facultativos especialistas en medicina nuclear, como investigadores y técnicos especializados en dosimetría del centro SCK CEN.

Esta variabilidad profesional otorga al grupo un carácter multidisciplinar, y a su vez altamente especializado en dosimetría (medida de dosis de radiación) de personal y pacientes en medicina nuclear, lo que constituye uno de los aspectos más destacables de este conjunto de autores.

## 2. ¿Cómo se ha financiado el estudio?

El estudio es parte del proyecto europeo SINFONIA, gracias al cual ha podido llevarse a cabo. SINFONIA es un proyecto de cuatro años de duración (2020 – 2024) que se ha financiado gracias al programa de investigación y formación Euratom 2019-2020 en virtud del acuerdo de subvención nº 945196. Está coordinado científicamente por el Profesor John Damilakis (jefe de Departamento de Física Médica de la Universidad de Creta) y persigue desarrollar nuevas metodologías y herramientas que proporcionen una evaluación exhaustiva del riesgo de la exposición a la radiación en pacientes, trabajadores, el público y el medio ambiente durante el tratamiento de pacientes con linfoma y/o tumores cerebrales, o tratados con nuevos radiofármacos en medicina nuclear como el Lutecio-177 o Galio-68. Se puede consultar más información sobre el proyecto y sus resultados en su página web: <https://www.sinfonia-appraisal.eu/>

## 3. ¿Qué problema pretende abordar este estudio y dónde radica su interés o relevancia para la seguridad y salud en el trabajo?

Se centra en analizar las dosis ocupacionales de los enfermeros de medicina nuclear durante el manejo del radiofármaco Ga-68-DOTATOC para diagnóstico de tumores neuroendocrinos mediante tomografía por emisión de positrones (PET/CT).

El Galio-68 es un isótopo que decae por emisión de positrones ( $\beta^+$ ). La emisión de estas partículas puede provocar que las dosis de radiación en las manos aumenten considerablemente durante su manipulación, ya que esta se suele realizar a distancias cortas (por ejemplo, durante su inyección en el paciente) llegando incluso a poder sobrepasar los límites de dosis recomendados. Además, los dosímetros de anillo y muñeca que se utilizan en la práctica clínica diaria para hacer el seguimiento de las dosis recibidas se colocan en posiciones que infravaloran las dosis máximas, ya que estas se reciben en las puntas de los dedos y los dosímetros se colocan en las bases o en la muñeca.

#### **4. ¿Qué aporta este estudio de novedoso o destacable en relación al resto de producción científica sobre el problema estudiado?**

La novedad de este estudio es que es el primero en analizar las dosis ocupacionales durante la manipulación del Ga-68-DOTATOC, obteniendo la dosis equivalente en extremidades (manos), ojos y dosis efectiva (cuerpo entero) con distintos tipos de dosímetros.

#### **5. ¿Se han encontrado con alguna dificultad o contratiempo para el desarrollo del estudio?**

La principal dificultad se obtuvo tras la lectura de los dosímetros, ya que en algunos casos este valor resultaba por debajo del valor mínimo de detección, y por tanto no se podía obtener información útil sobre ese detector. Otra limitación, es que únicamente se ha monitorizado al personal durante la inyección del fármaco, pero su contacto con el paciente inyectado (y por tanto, radioactivo) se retoma una hora tras este momento, cuando es colocado en la camilla del PET. Por tanto, para obtener una noción del riesgo más precisa, se debería haber contado con ambos pasos, pero puesto que este último resultaba logísticamente complicado nos limitamos al proceso de administración.

#### **6. ¿Se han obtenido los resultados esperados o se ha producido alguna sorpresa?**

En general los resultados obtenidos se mantienen en línea con otros estudios similares o del mismo campo, aunque impliquen el manejo de otros radioisótopos. No obstante, sí fue más inesperado encontrar que las dosis de radiación aumentasen considerablemente más en la mano dominante que en la no dominante en el trabajador que inyecta sin blindaje. Es decir, las dosis más altas se reciben en la mano no dominante, ya que esta es la que generalmente se encuentra más cerca del fármaco (i.e., sujetando el vial) mientras la dominante se utiliza para empujar el émbolo de la jeringa. Sin embargo, en el enfermero que inyectaba sin blindaje, el aumento de dosis era significativamente alto en la mano dominante, en lugar de en la mano no dominante.

#### **7. ¿Cómo ha sido el proceso de publicación? ¿Han sufrido alguna incidencia?**

El proceso de publicación ha sido bastante rápido, ya que se envió el 18 de julio de 2022 y la revisión con la decisión de realizar cambios menores para publicación se recibió en septiembre. La decisión de aceptación definitiva se comunicó el 20 de octubre y se publicó el 29.

#### **8. ¿Qué implicaciones tiene este estudio para la prevención de riesgos laborales? ¿Cuál sería la recomendación para mejorar la práctica profesional en relación con el problema estudiado?**

Los enfermeros o técnicos de medicina nuclear deben seguir una serie de pautas para asegurar que las dosis son las mínimas posibles. En primer lugar, en este tipo de procedimientos se deben utilizar dosímetros de anillo colocados en la base del dedo anular o medio de la mano no dominante y aplicar un factor 5 para estimar las dosis máximas, que se recibirán en la punta de los dedos. Los dosímetros de muñeca infraestiman mucho la dosis, por lo que se desaconseja su uso. Por

otro lado, seguir siempre el principio *ALARA* (*As Low As Reasonably Achievable*), ampliamente conocido en protección radiológica, y realizar este procedimiento lo más rápido, a la mayor distancia y con el mejor blindaje posible, siempre que no perjudique al paciente.

## Resumen del artículo<sup>(1)</sup>

Desde que se aprobó por primera vez en Europa en 2016, el radiofármaco de Galio-68 (<sup>68</sup>Ga) en la forma [<sup>68</sup>Ga]Ga-DOTA-TOC se ha utilizado ampliamente para la obtención de imágenes de tumores positivos en receptores de somatostatina (SSTR) mediante tomografía por emisión de positrones-tomografía computarizada (PET/CT). Vistos los grandes beneficios que se han obtenido en pacientes, su uso en medicina nuclear está aumentando rápidamente. Sin embargo, no se han publicado apenas estudios sobre las dosis ocupacionales del personal de medicina nuclear que manipula este radiofármaco, a pesar de su uso manual a cortas distancias de la piel y de su emisión beta, que puede dar lugar a un aumento de la dosis absorbida en las manos. En este contexto, este estudio pretende analizar las dosis ocupacionales durante la administración de [<sup>68</sup>Ga]Ga-DOTA-TOC para la obtención de imágenes con PET/CT. Para ello, se han medido las dosis en extremidades (manos), cristalino y cuerpo entero en términos de las magnitudes Hp(0.07), Hp(3) y Hp(10), respectivamente tanto con dosímetros termoluminiscentes, como con dosímetros electrónicos personales.

Se ha obtenido que la mano no dominante está más expuesta a la radiación que la dominante, siendo el pulgar y la yema del dedo índice los lugares más expuestos de esta mano. El análisis cualitativo mostró que cuando no se utiliza blindaje durante la inyección, las dosis aumentan significativamente más en la mano dominante que en la no dominante, por lo que se recomienda encarecidamente el uso de blindaje. Mientras que los dosímetros de muñeca pueden subestimar significativamente las dosis en las manos, la colocación de un dosímetro de anillo en la base del dedo anular o medio de la mano no dominante puede proporcionar una estimación valiosa de las dosis máximas en las manos si se aplica al menos un factor de corrección de 5. Las dosis equivalentes personales para los ojos no dieron lugar a valores medibles (es decir, por encima del límite de detección más bajo) para casi todos los trabajadores. Las estimaciones de dosis anuales extrapoladas mostraron que se las dosis se mantienen por debajo de los límites anuales durante el manejo de [<sup>68</sup>Ga]Ga-DOTA-TOC para diagnóstico con PET en el hospital incluido en este estudio.

Se ha concluido que la obtención de imágenes con [<sup>68</sup>Ga]Ga-DOTA-TOC es un proceso seguro para los trabajadores que realizan la administración del radiofármaco, incluyendo la inyección intravenosa al paciente y el control previo y posterior a la actividad, ya que es muy poco probable que se superen los límites anuales de dosis si se utilizan buenas prácticas de trabajo y blindaje.

## Referencias

1. Riveira-Martin M, Struelens L, Schoonjans W, Sánchez-Díaz I, Muñoz Iglesias J, Ferreira Dávila Ó, Salvador Gómez FJ, Salgado Fernández M, López Medina A. Occupational radiation exposure assessment during the management of [68Ga] Ga-DOTA-TOC. *EJNMMI Phys.* 2022;9(1):75. doi: 10.1186/s40658-022-00505-8