

# LA TECNOLOGÍA NUCLEAR: ¿ÁNGEL Y DEMONIO?

Alumno: **VOBORIL, Andrea Elizabeth**

Escuela: Liceo Naval Militar "Almirante Storni", Posadas, Misiones

Profesor: TYKAL, Carlos

## INTRODUCCIÓN

Ante todo para comenzar, el objetivo de esta monografía es destacar los beneficios que ofrece el uso de la energía nuclear en la medicina, y evaluar algunos mitos y conceptos erróneos que se presentan cerca de mi entorno, como lo son mis compañeros, vecinos, familiares, etc. Es importante también indagar sobre las normas y leyes, que tienen incumbencia al respecto del uso y manejo de la misma dentro de la Ciudad de Posadas y en toda la Provincia de Misiones.<sup>2</sup>

La medicina nuclear se encarga no solamente de dar diagnósticos por imagen, sino que también a la vez puede tratar a las enfermedades (cáncer, enfermedades cardíacas, gastrointestinales, endócrinas, entre otras anomalías dentro del cuerpo), no significa que pueda curarlas en un 100%, pero no existe en el mundo hasta el momento, otra medicina convencional que pueda cumplir con estas dos necesidades, la de detectar y curar. Esta práctica es llevada a cabo por medio del uso de pequeñas cantidades de sustancias de radiofármacos.<sup>1</sup>

Es importante la concientización en este tema, debido a que en Misiones desde principios de los años 90 se cuenta con este tipo de atención médica, y luego se extendió a la ciudad de Oberá, en el centro de la provincia, y en otro nosocomio de la ciudad está ultimando detalles para la implementación de la medicina nuclear, así las personas pueden tener la posibilidad de utilizar otros métodos para el descubrimiento o tratamiento de las anomalías. Ya que no solamente permite la detección de patologías en estadios tempranos de su desarrollo, sino que también, la evaluación de la respuesta terapéutica a lo largo del tratamiento.

A la falta de información, las personas tienen miedo de realizarse los estudios y tratamientos porque relacionan el nombre del mismo con la radiación, pensando que es algo nocivo, radiactivo, letal, contaminante.

Está claro que la opinión de la sociedad moderna con respecto al uso de esta medicina es negativa, debido a que se encuentra influida por los accidentes pasados que tuvo el empleo de la energía nuclear, Chernóbil (Ucrania), Fukushima (Japón), Vandellós I (Tarragona, España). Igualmente no se hablan sobre los sucesos que se manifiestan en nuestro alrededor, desprolijidades, falta de información, de normativas, de especialización y capacitación de agentes de la salud como así también de nosocomios regionales especializados para la atención de enfermos.

## DESARROLLO

El término radionúclidos se refiere sólo a los átomos radioactivos. Cuando un radionúclido se combina con una molécula química para otorgarle propiedades de localización en el organismo, dicha combinación se denomina sustancia radioquímica. Quiere decir que el radionúclido otorgaría la luz, o visualización, de un sitio al cual fue llevado por el fármaco determinado, y de esta forma se convirtió en radiofármaco.

La palabra radiofármaco se reserva para los materiales radioactivos que cumplen los requisitos legales para su administración a pacientes o personas; en Argentina estas autorizaciones las otorga el ANMAT (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología médica). En cualquier laboratorio de Medicina Nuclear se deben seguir procedimientos generales de seguridad radioactiva para la administración de el radiofármaco, cumplir una serie de reglas y normativas rigurosas que son promulgadas por la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN), y el ANMAT.<sup>5</sup>

El ARN impone que el especialista en Medicina Nuclear y la Radiofarmacia son responsables de comprobar lo apropiada administración del radiofármaco correcto, en la cantidad solicitada o indicada al paciente, y que se debe conservar registros tanto de dicha solicitud como de la documentación de la administración de la dosis.<sup>4</sup>

Las emisiones radioactivas de esta sustancia son detectadas por un aparato tecnológico, detector de radiación, llamado gammacámara (SPECT, PET), y que almacena la información obtenida de manera digital. Luego se procesa dicha información obteniendo imágenes de todo el cuerpo o del órgano en estudio. Esas imágenes son funcionales y moleculares, es decir, que muestran el funcionamiento de los órganos y tejidos explorados o al

contrario revelan alteraciones de los mismos a un nivel fisiológico y metabólico.<sup>1</sup> La técnica de diagnóstico se focaliza en la descripción de procesos fisiológicos dentro del cuerpo, por ejemplo, la tasa de metabolismo, en vez de mostrar la anatomía y la estructura.<sup>6</sup>

El efecto de los radiofármacos puede llevar mucho tiempo, como así también solo cuestión de minutos. Es decir, que pueden tardarse horas, hasta días en acumularse en el área del cuerpo a estudiar y el diagnóstico por imágenes puede ser de varias horas, aunque en algunos casos se encuentran disponibles nuevos equipos que pueden reducir considerablemente el tiempo del procedimiento. Las pequeñas dosis de la sustancia radiofármacos que se usan son asimiladas por el cuerpo y tiene una vida corta dentro de él, es decir se degradan de manera rápida, por lo tanto los beneficios para el paciente son mayores que los males que pueda contraer por la aplicación del mismo.<sup>7</sup>

Ofrece la posibilidad de identificar enfermedades en sus estadios tempranos, en general antes de que aparezcan los síntomas o las anomalías puedan ser detectadas con otros métodos de diagnóstico.

La ventaja del uso de este avance tecnológico, es que puede eliminar la necesidad de una biopsia quirúrgica o en cambio puede identificar el mejor sitio para una biopsia.<sup>8</sup>

La medicina nuclear es costosa y no se encuentra al alcance de todos, porque es difícil obtener los medios para desempeñarla, los aparatos tecnológicos y la sustancia radiofármaco, es por eso que el uso no se da en todos los centros de salud. Se encuentra en lugares particulares. Tampoco las obras sociales cubren todos los gastos. Por eso la gente que vive en el interior de Misiones, el trasladarse a la capital le es difícil y sobre todo si son personas de escasos recursos. A esto se adhiere la falta de internación y posoperatorio en las clínicas de esta índole, por lo tanto la persona debe cargar con un viaje de (4) a (5) horas de vuelta a su casa.

Tal vez, las entidades gubernamentales deberían tomar medidas sobre estas necesidades, para que todos puedan acceder y hacer uso de esta medicina.

Estos procedimientos se han utilizado por más de cinco décadas, y no se conocen efectos adversos a largo plazo provocados por dicha exposición a baja dosis. Pueden presentarse reacciones alérgicas a los radiofármacos pero con muy poca frecuencia y normalmente son suaves.<sup>7</sup>

Debido a las pequeñas dosis de radiofármacos administrados, los procedimientos de diagnóstico tienen como resultado una relativamente baja exposición del paciente a la radiación. Por ende, el riesgo de radiación es muy bajo en comparación con los posibles beneficios. Por otro lado, este método lleva al paciente a no estar expuesto al sol, debe guardar reposo, aislarse, ya que se encuentra en un estado de vulnerabilidad.

No obstante, como antecedente puedo afirmar que el día 13 de septiembre de 1987, en Brasil, en la ciudad de Goiânia, fue abandonada una clínica donde se ejercía la medicina nuclear. Dos extraños ingresaron al edificio y extrajeron una máquina de Teleterapia Cs-137. Esta fue transportada a un galpón de su barrio en donde la desmantelaron personas no especializadas, es aquí en donde se presenta la falta de control y toma de medidas por parte de las autoridades sobre el cuidado y destino de estos materiales. Estas acciones tuvieron como consecuencia (4) personas fallecidas y (28) personas que sufrieron quemaduras por radiación. Además una decena de viviendas y demás edificios fueron destruidos para lograr la descontaminación del ambiente de ese sector.<sup>3</sup> En virtud de ello, es evidente que se presenta la falta de control y toma de medidas por parte de las autoridades sobre el cuidado y destino de estos materiales.

## CONCLUSIÓN

Muchos de mis compañeros tienen un pensamiento erróneo sobre la medicina nuclear, que es maligna y peligrosa, como así también a aquellos que trabajan en un reactor nuclear. Esto sucede por la falta de información y promulgación de lo que significa y a que se dedica.

Lo importante es poder ayudar a las personas en la búsqueda de otros medios para el diagnóstico o cura de las enfermedades, como el cáncer, por ejemplo, que no solo afecta al paciente, al que la padece, sino también a la familia.

Con respecto a las sustancias radiofármaco, es otra problemática que surge en el subconsciente de las personas, al escuchar la palabra “radiactivo”, todo lo relacionan con los hechos catastróficos que sucedieron, por ejemplo por el empleo de “las bombas nucleares”. En cambio no ven que en este caso se utiliza a la energía nuclear para el beneficio y cuidado de la salud humana. Es decir que es un ÁNGEL. Pero para que sea vista como tal, la educación debe comenzar en las escuelas, quienes tienen mayor acceso al Pueblo Argentino.

Desde mi punto de vista, el avance tecnológico en la medicina ha favorecido no solo a los que la emplean sino que también para aquellos que la necesitan.

Visto lo comentado sobre la falta de prudencia ante el manejo de elementos radiactivos en la ciudad de Goiânia, se puede destacar la ausencia de un marco legal por parte del Estado, con respecto al dictado de normas, reglamentos, leyes, ordenanzas, organismos que regulen, controlen y determinen el correcto uso, manipulación, mantenimiento, destino de las máquinas y residuos radiactivos producto del empleo de las mismas.<sup>3</sup> Esto no debería ir dirigido solamente a las autoridades que conducían a la clínica que se supone deberían estar capacitado para el uso de esta tecnología, sino también a las personas que forman parte del desarrollo de la misma (enfermeros/ras, transportistas, pacientes, secretarias, entre otros).

Investigando el Digesto Jurídico de la provincia de Misiones, pude denotar que no existe ninguna normativa que sea impuesta sobre el ejercicio de la Medicina Nuclear y control sanitario en caso de Accidentes, Imprudencias o Catástrofes.<sup>2</sup> Por lo tanto es de mi interés que esta problemática llegue al Consejo Estudiantil de la Ciudad de Posadas y se puedan dictar ordenanzas municipales, leyes a nivel provincial, reglamentos, que impongan un control no solamente de del uso y manipulación de los desechos radiactivos, sino que también sobre capacitación para el correcto empleo de la energía nuclear por medio de la medicina sobre una persona. Por ejemplo, como deberían actuar la policía, bomberos, etc., ante el incendio de una clínica en donde hay material radiactivo.

Es de suma importancia que exista una organización que controle las publicidades que distorsionan el concepto de radiación, como es el de una bebida energizante en donde el logo es una explosión de un reactor nuclear. Esto lleva a que el consumidor crea que lo radiactivo lo hace más fuerte. Es ahí en donde se manifiesta el DIABLO.

Desde que comencé con la investigación para la realización de este trabajo, (2) meses; durante ese período fui comentando y otorgando información a mis compañeros. Pero mi objetivo, en primera instancia, es poder introducir lo indagado en todos los cadetes del Liceo, por medio de la Jornada de Socialización, que se desempeñará en Septiembre del corriente año.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1. Diagnóstico por imagen. Tratado de radiología clínica. Editorial- McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A. 1996 (CAPITULO 7 MEDICINA NUCLEAR- JOSE LUIS CARRERAS DELGADO, MARIA JESUS PEREZ CASTEJO).
- 2. DIGESTO JURÍDICO DE LA PROVINCIA DE MISIONES  
[http://www.diputadosmisiones.gov.ar/digesto\\_juridico/content.php?id\\_category=206&bus\\_rama=ok](http://www.diputadosmisiones.gov.ar/digesto_juridico/content.php?id_category=206&bus_rama=ok)
- 3. ARREGLOS REGIONALES COOPERATIVOS para la PROMOCIÓN de la CIENCIA y TECNOLOGÍAS NUCLEARES en AMÉRICA LATINA.  
<http://www.foroiberam.org/documents/193375/199940/Accidents+and+incidents+in+the+nuclear+area+occurred+in+Latin+American+and+Caribbean++Bibliographical+compilation+Accidentes+e+incidentes+en+el+area+nuclear+ocurridos+en+America+Latina+y+el+Caribe++Recopilacion+bibliografica/0a3df23b-f595-4a58-894a-959b40b79c71?version=1.0>
- 4. Autoridad Regulatoria Nuclear. NORMAS REGULATORIAS  
[http://www.arn.gov.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9&Itemid=41&lang=es#](http://www.arn.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=9&Itemid=41&lang=es#)
- 5. MEDICINA NUCLEAR. FUNDAMENTOS BÁSICOS Y UTILIDAD. Dr. Fernando F.  
<http://www.fbc.unl.edu.ar/eventos/jornadasquimica/files/resumenFaccio.pdf>
- 6. RadiologyInfo.org. MEDICINA NUCLEAR GENERAL  
<http://www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?pg=gennuclear>
- 7. Blog Energía Nuclear. APLICACIONES MÉDICAS DE LA ENERGÍA NUCLEAR.  
[http://energia-nuclear.net/aplicaciones\\_nucleares/medicina\\_nuclear.html](http://energia-nuclear.net/aplicaciones_nucleares/medicina_nuclear.html)
- 8. Revista Argentina de Radiología  
[http://www.rard.org.ar/numeros/2012\\_4/2editorial\\_contenido.pdf](http://www.rard.org.ar/numeros/2012_4/2editorial_contenido.pdf)

## ASESORAMIENTO

- Favio Augusto Mestas Nuñez, Médico Radiólogo Especialista en Diagnóstico por Imágenes -Instituto San Lucas, Diagnóstico – Posadas, Misiones.