



PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN CARDIOLOGÍA INTER- VENCIONISTA (2da parte)

Radiological Protection in interventional cardiology

Dr. C Angel G. Obregón Santos¹, Dr. Ronald Aroche Aportela¹, Dr. Lázaro Aldama Pérez¹, Dra. Elena Vila García¹,
Dr. Myder Hernández Navas¹

¹ Departamento de Hemodinámica. Cardiocentro del Hospital CIMEQ. La Habana. Cuba.

Resumen

Los cardiólogos intervencionistas y su grupo de trabajo se encuentran entre los trabajadores ocupacionalmente expuestos (TOES) que más radiaciones ionizantes reciben en sus procedimientos dado su complejidad cada vez mayor por abordar nuevas enfermedades cardíacas que antes no se trataban, esto es posible gracias al desarrollo de nuevas técnicas intervencionistas. Hacemos un grupo de recomendaciones prácticas que pretendemos contribuyan a su aplicación de inmediato y de esta forma disminuir los daños en la salud tanto del paciente como de los profesionales. Recomendamos la necesidad de exigir a todos los trabajadores que participan en sus funciones relacionadas con los laboratorios de hemodinámica que cumplan un currículo de instrucción antes de iniciar su trabajo en la cardiología intervencionista.

Palabras clave: protección radiológica, cataratas, cardiopatía estructural

Abstract

Radiological Protection in Interventional Cardiology

Interventional cardiologists and their working teams are amongst the workers occupationally exposed who receive greater amounts of ionizing radiations in their procedures due to the ever increasing complexity in dealing with heart diseases that were not treated before. This is possible thanks to the development of new interventional techniques. Some practical recommendations that may be applied immediately are offered so as to diminish the risks taken by both, patients and professionals. We recommend that all workers participating in activities related to laboratories of hemodynamics must be demanded to accomplish a curriculum of instructions before starting to work in interventional cardiology.

Key words: radiological protection – cataract – structural cardiopathy

Correspondencia: Dr. Ángel G. Obregón Santos. Departamento de Hemodinámica Cardiocentro del Hospital CIMEQ. Siboney, Playa, La Habana, Cuba CP 9669. email: obre@infomed.sld.cu



INTRODUCCIÓN

El incremento en la experiencia de los cardiólogos intervencionistas y la mejoría tecnológica ha permitido realizar procedimientos en pacientes con situaciones cada vez más difíciles y complejas tanto desde el punto de vista clínico como angiográfico, incluso enfermos que eran orientado a la cirugía de revascularización coronaria hoy se benefician del intervencionismo coronario percutáneo con resultados similares en cuanto a complicaciones como infarto agudo de miocardio y muerte. Por todo ello el número de procedimientos de cardiología intervencionista (CI) en el mundo se incrementa todos los años (1).

Los beneficios que los procedimientos intervencionistas brindan a los enfermos son cada vez más amplios porque no solamente se atiende las enfermedades en las coronarias sino también a las llamadas cardiopatías estructurales. Entre estos últimos procedimientos tenemos los implantes de válvulas en posición aórtica, cierre de comunicación interauricular e interventricular, cierre del apéndice auricular izquierdo etc. Estas intervenciones benefician a un gran grupo de pacientes, pero muchos de estos procedimientos ceden al enfermo una dosis que puede provocar radiolesiones o efectos deterministas (Figura 1), así como también dosis ocupacionales tan elevadas como para motivar efectos estocásticos (1-4). Mediante esta revisión pretendemos informar a todo el personal médico y paramédico así como a los trabajadores auxiliares que desempeñan sus funciones laborales en los laboratorios de hemodinámica el conocimiento suficiente para protegerse del efecto de las radiaciones ionizantes sobre el cuerpo humano.

En relación a la dosis de radiación que reciben los profesionales de la cardiología intervencionista suelen variar dependiendo la experiencia del operador y de las complejidades de los procedimientos que se

realizan y de la misma manera afecta al paciente que recibe más de 1000 veces la radiación que recibe el operador principal (3).

Figura 1



Los cardiólogos intervencionistas son unos de los profesionales que trabajan en los laboratorios de hemodinámica con más riesgo en relación a la dosis ocupacional que afecta al cristalino. Estudios recientes han develado preocupación con respecto a la dosis ocupacional al cristalino en todos los trabajadores que laboran en una sala de hemodinámica (2).

Nuevas investigaciones sobre las poblaciones con riesgo por exposición a las radiaciones han sugerido que las opacidades del cristalino que en su grado máximo es la catarata pueden aparecer a dosis menores que aquellas que se pensaban (6,7). No se conoce un umbral de dosis pero se cree que este sea menor de 0.1 Gy (8,9). Además se piensa que la latencia para la formación de la catarata es inversamente proporcional a la dosis de radiación recibida (6). Recientes trabajos han demostrado una incidencia mayor que la reconocida, de opacidades del cristalino entre el personal que trabaja en los laboratorios de hemodinámica con una correlación con la exposición ocupacional (10,11).

Todo procedimiento médico que utilice radiación necesita de los medios para la protección radiológica (PR). Esto es especialmente importante en los procedimientos imagenológicos guiados por fluoroscopia donde la dosis suele ser mayor y en aquellos procedimientos intervencionistas que se realizan en cardiopediatría. (4,12-14),

La PR ocupacional requiere de la disponibilidad de equipos de protección y un apropiado entrenamiento e instrucción para el cardiólogo y enfermera del salón de hemodinámica así como entrenamiento básico para el resto del personal que participa en los métodos diagnósticos y procedimientos intervencionistas. Este aprendizaje y preparación no forman parte tradicionalmente de las exigencias en el conocimiento para el personal de la nómina de los laboratorios en la mayoría de los países. Sin embargo consideramos como una necesidad una adecuada preparación e información para todos los profesionales y no profesionales que participan en una sala de hemodinámica antes que esos trabajadores participen en los procedimientos de CI.

Las medidas de PR ocupacional deben estar en concordancia con patrones y recomendaciones internacionales así como con las autoridades reguladoras nacionales en radioprotección (15,16). El personal de sala debe prestar atención al daño que provoca en el sistema osteomioarticular los medios de protección plomado de PR (17,18).

Las medidas de PR son necesarias para todos los individuos que trabajan en una sala de hemodinámica. Esto incluye no solo a los cardiólogos intervencionistas sino a los técnicos y enfermeros que trabajan en ella y que permanecen un tiempo muy importante en la sala así como a otros individuos como los anestesiólogos y otros que pueden entrar en sala aunque menos frecuentemente. Todos estos profesionales son considerados como trabajadores

ocupacionalmente expuestosII (TOES) a la radiación (15,16). Todos los trabajadores presentes en una sala de hemodinámica requieren un monitoreo adecuado de las dosis efectiva recibida así como disponer de los elementos y equipos de PR (Figura 2) (15,16,19,20). Asimismo, el nivel de entrenamiento debe ser adecuado al nivel de riesgo.

Figura 2



Esta revisión (parte II) tiene la intención de continuar ofreciendo la información que iniciamos en un artículo publicado anteriormente donde expusimos algunos conceptos básicos sobre la física médica en el campo de la PR y para proveer consejos y guías prácticas a los cardiólogos intervencionistas, enfermeros y técnicos de sala de hemodinámica que realizan procedimientos de intervención cardíaca. Es aplicable también para radiólogos, neurointervencionistas, y electrofisiólogos.

CONSEJOS PRÁCTICOS PARA REDUCIR O MINIMIZAR LA DOSIS OCUPACIONAL

Existe un principio fundamental que significa que toda reducción de dosis que se logre para el paciente redundará en general en una disminución proporcional para el operador y el resto del personal de la

sala. Por lo tanto las técnicas que reducen las dosis al paciente generalmente también reducen la dosis ocupacional (situación —win-win).

RECOMENDACIONES FUNDAMENTALES

REDUCIENDO LAS DOSIS A LOS PACIENTES

1. Utilizar modos de fluoroscopia y cine de baja dosis. Reducir el tiempo.
2. Evitar proyecciones muy anguladas.
3. Colimar el campo de radiación.
4. Utilizar los filtros en cuña.
5. Utilizar colimación virtual (si existe).
6. Limitar el uso de la magnificación.
7. Evitar solapamientos en los campos.
8. Acercar el detector al paciente. (Figura 3)
9. Alejar la piel del paciente del tubo de rayos X (Figura 4).
10. Prestar atención a las indicaciones de dosis de radiación impartida al paciente.

Figura 3

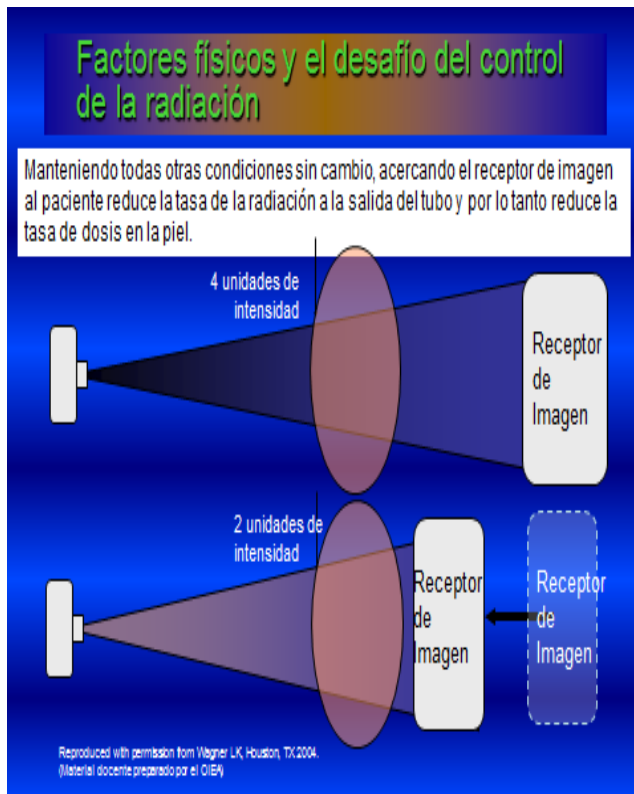
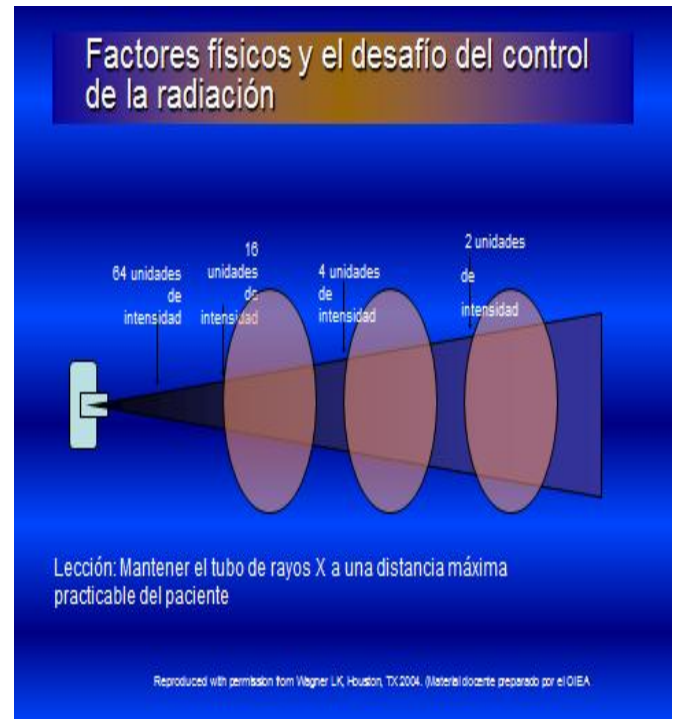


Figura 4



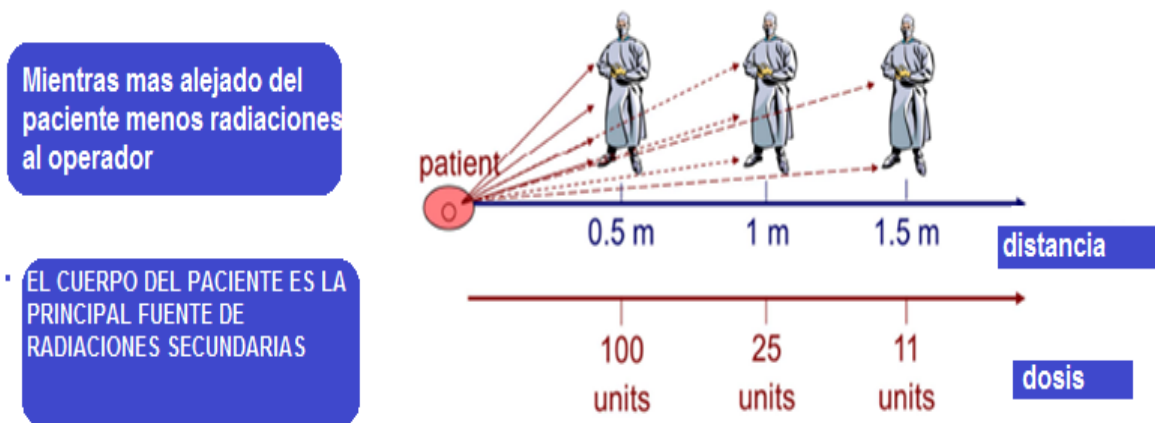
REDUCIENDO LAS DOSIS A LOS PROFESIONALES

1. Casi todo lo indicado para el paciente reduce también las dosis a los profesionales.
2. No trabajar demasiado cerca del campo de radiación. (Figura 5)
3. Utilizar los dispositivos de protección radiológica. (Figura 2)
4. Prestar atención a los registros de dosis.
5. Evitar proyecciones izquierdas y craneales izquierdas (tubo RX cerca del cardiólogo).
6. Utilice blindaje protector permanentemente

IMPORTANCIA DE LA COLIMACIÓN

1. Reduce el riesgo del efecto estocástico y determinista al paciente, reduciendo el volumen irradiado.
2. Reduce la radiación dispersa al receptor de imagen, mejorando el contraste de la imagen.
3. Reduce la exposición ambiental y por lo tanto la del personal en la sala.
4. Reduce el potencial solapado de campos al reorientar el haz.

Figura 5



CONSIDERACIONES FINALES

Esperamos que esta revisión complemente la información aportada en el artículo anterior y que sus recomendaciones prácticas se apliquen en cada uno de los laboratorios de hemodinámica de nuestro país y del resto del mundo para de esta forma preservar la salud de todos los trabajadores ocupacionalmente expuestos a las radiaciones ionizantes.

Hemos logrado esta labor gracias a la información recibidas en los cursos de la agencia internacional de energía atómica (AIEA), a las guías de protección radiológica y las diferentes publicaciones hechas por un grupo de especialistas de la sociedad latinoamericana de cardiología intervencionista (SOLACI) y en especial el Dr Ariel Durán que desarrolló este perfil dentro de la sociedad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gatzoulis MA, Balaji S, Wilber SA, Siu SC, Hokanson JS, Poili C, et al. Risk factors for arrhythmia and sudden death late after repair of tetralogy of Fallot: a multicenter study. *Lancet*. 2000 Sept 16; 356 (9234): 975-81
- Oosterhof T; Straten A; Vliegen H; Meijboom F; van Dijk P; Spijkerboer A. Preoperative Thresholds for Pulmonary Valve Replacement in Patients with Corrected Tetralogy of Fallot Using Cardiovascular Magnetic Resonance; *Circulation*. 2007; 116: 545-551 *Pediatric Cardiology*
- Knauth AL, Gauvreau K, Powell AJ, Landzberg MJ, Walsh EP, Lock J, del Nido P and Geva T. Ventricular size and function assessed by cardiac MRI predict major adverse clinical outcomes late after Tetralogy of Fallot repair Heart, February 1, 2008; 94(2): 211 - 216.
- Schreiber C; Horer J; Vogt M; Frabz S. A new treatment option for pulmonary valvar insufficiency: first experiences with implantation of a self-expanding stented valve without

- use of cardiopulmonary bypass. *European Journal of Cardiothoracic Surgery* , 2007;31: 26—30
- Park C; Lee C; Lee Y; Kim G, Kim J and Kim Y. Pulmonary valve repair late after right ventricular outflow tract reconstruction in children and adolescents. *Interact CardioVasc-ThoracSurg*, June 1, 2010; 10(6): 906 – 909
- Bonhoeffer P, Boudjemline Y, Saliba Z et al. Percutaneous replacement of pulmonary valve in a right-ventricle to pulmonary-artery prosthetic conduit with valve dysfunction. *Lancet*. 2000; 356: 1403-5
- Khambadkone S, Coats L, Taylor A, Boudjemline Y, Derrick G, Tsang V, Cooper J, Muthurangu V, Hegde SR, Razavi RS, Pellerin D, Deanfield J, Bonhoeffer P. Percutaneous pulmonary valve implantation in humans: results in 59 consecutive patients. *Circulation* 2005;112:1189—97
- Boudjemline Y, Schievano S, Bonnet C, Coats L, Agnoletti G, Khambadkone S, Bonnet D, Deanfield J, Sidi D, Bonhoeffer P. Off-pump replacement of the pulmonary valve in large right ventricular outflow tracts: a hybrid approach. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005;129:831—7
- Berdatsky PA, Carrel T. Off-pump pulmonary valve replacement with the new Shelhigh Injectable Stented Pulmonic Valve. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2006; 131:1192-3
- Berdatsky P, Carrel T, Swisherland B. Off-pump pulmonary valve replacement with new Shelhigh Injectable Stented Pulmonic Valve. *J Thorac Cardiovasc Surg*. May, 2006 1192-1193
- Qiang C; Turner M; Caputo M ; Stoica S; Marianeschi S and Parry A. Pulmonary valve implantation using self-expanding tissue valve without cardiopulmonary bypass reduces operation time and blood product use. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2013 ;145(4):1040-5
- Marianeschi SM, Santoro F, Ribera E, Cantena E, Vignati G, Ghiselli S, et al. Pulmonary valve implantation with the new Shelhigh Injectable Stented pulmonic valve. *Ann Thorac Surg*. 2008; 86: 1466-71

Recibido: 13-02-2015
Aceptado: 20-02-2015

