

**A PROJECT: "RADIOLOGICAL PROTECTION IN RADIOLOGY",
IAEA-UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA****A.R. Díaz, G. Salazar, R. Fermín, M. González**

Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela, Venezuela

Abstract

For several years a reference center of the UCV has been working in the project VEN/9/007 on dose reduction in diagnostic radiology sponsored by the IAEA.

The dose and quality image was evaluated for different types of radiological study (conventional radiology, CT, mammography, interventional radiology) in different facilities at Caracas and others regions of the Venezuela. TL dosimeters were used to assess dose and reduction in dose. Based on the recommendations given by CEC documents on diagnostic quality criteria, a quality control program in radiological protection of patients and staff have been developed, for example: Pilot study by using TLD in personnel radiation monitoring. Comparative study between high and low kVp in chest. Evaluation and dose reduction in chest pediatric. Reduction of radiation dose in studies of billiards via. Quality Image and reduction of the dose in studies of colon by enema. Radiation dose of staff in fluoroscopy procedures. Evaluation and dose reduction in dental radiography in public Institutions. A mammography accreditation program for Venezuela, applied to public hospitals.

1. Introducción

En el área de medicina hay un importante porcentaje de enfermedades diagnosticadas con el uso los rayos X. Por lo tanto, cualquier país que aspire mejorar los programas de cuidados de salud de su población debe garantizar su uso adecuado y seguro. En tal sentido, el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) ha publicado las Normas Básicas para la protección contra la radiación ionizante, donde se dedica un apéndice para la exposición médica y particularmente a la protección radiológica del paciente [1].

Pero en el área de radiodiagnóstico, además de la protección radiológica del paciente, es fundamental la calidad de la imagen obtenida, para garantizar un diagnóstico adecuado. La Comisión de las Comunidades Europeas (CEC) ha elaborado un documento sobre criterios de calidad para diferentes estudios radiológicos [2].

Pero una buena calidad de imagen con dosis bajas al paciente depende de diversos factores, entre ellos, el funcionamiento de la unidad, las condiciones de las instalaciones y de los equipos; los insumos; las técnicas para la obtención de la imagen; la calidad del servicio de mantenimiento.

En esta dirección, a comienzo de los años noventa, el OIEA patrocinó un estudio piloto en algunos países, para reducir dosis en pacientes y al mismo tiempo evaluar la calidad de imagen obtenida en diferentes tipos de estudios radiológicos [3].

En la misma dirección de ese estudio, el centro de Física Médica y Dosimetría (CFMD) de la Universidad Central de Venezuela (UCV) ha desarrollado el proyecto VEN 9/007 "Protección Radiológica en Radiología", subvencionado por el OIEA. En el presente trabajo se muestran algunos resultados relacionados con la medición y reducción de dosis en pacientes y el monitoreo de la calidad de la imagen.

2. Materiales y metodos

Las evaluaciones se realizaron en los servicios radiológicos del Hospital Universitario de Caracas (HUC) y la Facultad de Odontología de la UCV, y en servicios de radiología de otras instituciones médica u odontológica de Caracas y del interior del país. Para ello se tomó como patrón de trabajo, la metodología desarrollada en el estudio piloto del OIEA y otras experiencias en esta área [4][5].

El procedimiento se realizó en tres fases. La primera se utilizó para obtener información básica sobre el servicio de radiología por medio de un cuestionario. En este se indagó sobre la calificación del personal, el equipamiento, insumos, técnicas radiográficas, y las prácticas de control de calidad y mantenimiento.

En la segunda, por una parte, se efectuó una evaluación física de la cadena para la toma radiográfica, para ello se siguió el protocolo español de control de calidad en radiodiagnóstico [6] Por otra, se tomaron las radiografías de pacientes (o de maniqués) y se midió la dosis de entrada, sin modificar ningún parámetro de la cadena. Para la evaluación de la calidad de la imagen clínica se siguieron los criterios propuesto por la CEC y para medir la dosis de entrada se utilizaron dosímetros termoluminiscentes (TLD-100).

En la tercera fase, previa a la toma radiográfica, se modifica(n) el (o los) parámetro(s) de la cadena que pueda(n) – de acuerdo a los resultados obtenidos en la segunda fase – estar influyendo en un aumento de la dosis de radiación que está recibiendo el paciente (o el maniquí) En estas nuevas condiciones se mide la dosis y se evalúa la imagen clínica obtenida.

3. Resultados

Los trabajos se desarrollaron con la colaboración de estudiantes de pregrado u postgrado de la UCV que hicieron su tesis en el CFMD, o profesores que realizaron su trabajo de investigación en el Centro. A continuación se presentan – en forma resumida – algunos de los 53 trabajos realizados entre 1995 y 1999.

I. Evaluación y reducción de los rangos exposición en radiología odontológica en el área metropolitana de Caracas [7]

En radiología odontológica, probablemente una de las causas por la que los pacientes están expuesto a recibir mayor dosis, se debe a que se aumenta el tiempo de exposición al paciente en función de disminuir el tiempo de revelado de la película y no siguen las especificaciones para el revelado de la película dadas por el fabricante. Esto, además, puede influir en la calidad de la imagen obtenida.

Para evaluar esta situación la investigación en servicios odontológicos públicos de Caracas se midió la dosis de entrada y se evaluó la calidad de imagen con un maniquí odontológico. Se utilizaron, para ello, los parámetros de exposición y el proceso de revelado que usa el servicio visitado habitualmente. Posteriormente, en una nueva visita, se evaluaron los mismos parámetros, pero siguiendo las condiciones de preparación de químicos y procesamiento recomendado para las películas por el fabricante, y la técnica de exposición ajustada a las nuevas condiciones.

Resultados: Disminución – en algunos caso – hasta de un 80 % de la dosis de radiación medida en los consultorios visitados y una mejora significativa de la calidad de imagen.

II. En los cinco trabajos citados se evaluó la calidad de imagen y la dosis para técnicas de bajo y alto Kvp

1. Estudio comparativo entre el alto y bajo Kvp en patología del mediastino en el servicio de Cardiología del HUC [8].
2. Calidad de la imagen y dosis en tórax en el servicio de radiología general del HUC [9].
3. Evaluación y reducción de dosis en tórax pediátrico en el Hospital Julio Criollo Rivas de Caracas [10].
4. Determinación y disminución de la dosis a pacientes sometidos a estudios de vías biliares del servicio de Gastroenterología del HUC [11].
5. Reducción de dosis en radiografías de tórax del examen preventivo del Hospital Industrial de San Tome, Estado Anzoátegui [12].
6. Resultado. Con la técnica de alto Kvp se obtuvo adecuada calidad de la imagen y la disminución de la dosis recibida por el paciente.

III. Calculo y reducción de la dosis en estudios simples de tórax, columna lumbar, y pelvis en la clínica industrial CORPOVEN-Anaco-Anzoátegui [13]

Parte de los estudios radiológicos realizados en tórax, columna y pelvis en esta clínica se utilizan con fines de contratación laborales. En este sentido, el trabajo de investigación, por una parte, evalúa el hecho de someter a las personas que solicitan empleo a una evaluación radiológica y por otra, para reducir la dosis de radiación, se cambio el tipo de películas y chasis convencionales por pantallas de tierras raras y películas adecuadas.

Resultados: Se logró disminuir la dosis y se mejora la calidad de la imagen. Asimismo se hizo una revisión de los archivos radiológicos de la clínica – para el caso de las radiografías de tórax - en lo que se refiere al valor de estos estudios para el caso de las personas que solicitan empleo, más del 90 % de las personas evaluadas presentaron una imagen de tórax normal.

IV. Elaboración de un programa de acreditación para unidades de mamografía en Venezuela y su aplicación a las unidades de hospitales públicos de Caracas [14]

En 1994 se realizó, en Venezuela, un primer trabajo en esta área, donde se evaluó la calidad de la imagen y la dosis de radiación en los mamógrafos de Caracas [15] Como continuación de ese trabajo, en el presente se elabora un programa de acreditación para unidades de mamografía en Venezuela. Asimismo, el programa de acreditación propuesto se utilizó para evaluar las unidades de mamografía de los hospitales públicos de Caracas.

Resultados: Con relación a las **características de funcionamiento y normativa que rigen el tipo de servicio médico asistencial**, no existe una normativa común, ni criterios ni parámetros de selección específicos. Con relación a la **evaluación de la calidad de la imagen del maniquí**, solo un centro está dentro de los límites de tolerancia para la prueba. En cuanto a la **calidad de la imagen clínica**, el 70 % de los centros no cumplieron criterios de colocación adecuada. Con respecto a la **exposición**, las fallas en la técnica de exposición estuvieron presentes en el 57% de las imágenes obtenidas. **La presencia de múltiples artefactos**, fue considerada como una fuente en la reducción de la calidad de la imagen. Con

relación a la **medición de la dosis de entrada**, solo una de las unidades estuvo dentro de los límites de tolerancia permitidos.

V. Dosis al personal que labora en procedimientos radiológicos con fluoroscopia en el Hospital Universitario de Caracas [16]

En radiodiagnóstico, uno de los procedimientos donde el personal recibe mayor dosis de radiación es en los estudios angiográficos. En este trabajo se evalúan los procedimientos de protección radiológica seguidas y la dosis recibida por el personal. Se le mide la dosis con dosímetros TL a nivel del cristalino, tiroides, tórax, mamas, y gónadas.

Resultados: Se determinó que el médico intervencionista recibe una dosis alta cuando no se siguen procedimientos de protección radiológica.

6. Conclusiones

Con el desarrollo del Proyecto VEN/9/007 se pone en práctica una metodología para el uso eficiente y seguro de las fuentes de radiación ionizantes en radiodiagnóstico. Sumado a esto, la incorporación de alumnos y profesores al proyecto, a través de la realización de tesis y otros trabajos de investigación, no solo da importantes aportes para el caso de Venezuela, sino que en su desarrollo están explícitos los conocimientos adquiridos por este personal y que pueden poner en práctica en su trabajo en los centros de atención médica donde laboran, lo cual contribuye a obtener imágenes de buena calidad y con dosis baja de radiación.

Referencias

- [1] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Normas Básicas Internacionales de Seguridad para la Protección contra la Radiación Ionizante y para la Seguridad de las Fuentes de Radiación. Colección Seguridad No 115. Vienna (1997)
- [2] COMISIÓN OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, Working Document on quality criteria for diagnostic Radiographic Images, CEC XII/173/90, June (1990)
- [3] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Radiation doses in diagnostic radiology and methods for dose reduction, AIEA-TECDOC-796, April (1995)
- [4] VAÑO E., GONZALEZ L., CALZADO A., DELGADO V., MORAN P.; Some result of patient Dose Survey in the Madrid, Optimisation of image quality and patient exposure in diagnostic radiology, British Institute of radiology (1989)
- [5] MOTA H., ARAUJO A., PEIXOTO J., DRAXLER G., Radiologica e Controle de Qualidade em Radiologia Dentaria, Instituto de Radioprotección Dosimetrica, Brasil (1994)
- [6] SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FÍSICA MEDICA. Protocolo español de control de Calidad en Radiodiagnóstico. Versión Provisional (1993)
- [7] GARCIA C., RODRIGUEZ A., ROJAS C., Evaluación de exposiciones en Radiología Odontológica, Tesis de Grado, Universidad Central de Venezuela, Caracas (1995)
- [8] MASA S., MORA M., Estudio comparativo entre el alto y bajo Kvp. en patología del mediastino en el servicio de Cardiología del HUC, Tesis de pregrado, Universidad Central de Venezuela, Caracas (1995)
- [9] KASSAR N., Evaluación de dosis en Estudios radiológicas de Tórax en pacientes del HUC, Tesis de pregrado, Universidad Central de Venezuela, Caracas (1995)

- [10] NAVARRO Z., Evaluación y reducción de dosis en tórax pediátrico en el Hospital Julio Criollo Rivas de Caracas, Tesis de pregrado, Universidad Central de Venezuela, Caracas (1995)
- [11] CEDEÑO J., REBOLLEDO A., ROA R., Determinación y disminución de la dosis de radiación a pacientes sometidos a estudios de vías biliares del servicio de Gastroenterología del HUC, Tesis de pregrado, Universidad Central de Venezuela, Caracas (1996)
- [12] GARCIA C., ZAMBRANO S., reducción de dosis de radiación en radiografías de tórax del examen preventivo anual del Hospital Industrial de San Tome, Estado Anzoátegui. Tesis de pregrado, Universidad Central de Venezuela, Caracas (1998)
- [13] GUILLÉN F, Calculo y reducción de la dosis en Estudios simples de tórax, columna lumbar, y pelvis en la Clínica Industrial CORPOVEN-Anaco-Anzoátegui, Tesis de pregrado, Universidad Central de Venezuela, Caracas (1997)
- [14] RUIZ K., MILLAN M., Programa de Acreditación de unidades de mamografía. Tesis de postgrado en radiodiagnóstico, Universidad Central de Venezuela, Caracas (1998)
- [15] DIAZ A. Control de Calidad de Mamógrafos de Caracas, Trabajo de Ascenso. Universidad Central de Venezuela, caracas, (1995)
- [16] PERDOMO T., SILVA J., SOSA E., Evaluación de la dosis de radiación recibida por el personal profesionalmente expuesto en estudios angiográficos en el HUC. Tesis de pregrado, Universidad Central de Venezuela, Caracas (1996)