

Número Publicado el 15 de enero de 2019

DOI: 10.23857/dc.v5i1.881



Ciencias de la salud

Artículo Original

Estudio de caso de bioseguridad en los rayos X en los consultorios odontológicos de Riobamba

Biosecurity case study in X-rays in the dental offices of Riobamba

Estudo de caso de biossegurança em radiografias nos consultórios odontológicos de Riobamba

Verónica A. Guamán-Hernández^I
verogh12@hotmail.com

Galo I. Sánchez-Varela^{II}
gsanchez@unach.edu.ec

Recibido: 27 de noviembre de 2018 * **Corregido:** 18 de diciembre de 2018 * **Aceptado:** 20 de diciembre de 2018

- I. Especialista en Endodoncia; Odontóloga; Docente Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Odontología, Universidad Nacional del Chimborazo; Riobamba, Ecuador.
- II. Especialista Médico en Rehabilitación Oral; Odontólogo; Docente Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Odontología, Universidad Nacional del Chimborazo; Riobamba, Ecuador.

Resumen

Dentro del área odontológica el uso de radiografías dentales es muy común en la práctica diaria gracias a la información que se obtiene previo a someter a cualquier tratamiento a los pacientes. Mediante la presente investigación se pretende analizar la importancia del uso correcto de las normas de bioseguridad en base al tipo de equipo de toma de radiografías que se utiliza, así como las técnicas empleadas para el revelado de la película y la posterior eliminación de los desechos.

Palabras claves: Dosis de Radiación; Rayos X; Contaminación Radiológica; Protección Radiológica.

Abstract

Within the dental area the use of dental x-rays is very common in daily practice thanks to the information that refers to this treatment to patients. Therefore, the information is based on the use of biosecurity rules on the basis of the type of radiography equipment that is used as the techniques used for developing the film and the back of the waste.

Key words: Radiation dose; X-rays; Radiological contamination; Radiological protection.

Resumo

Dentro da área odontológica, o uso de radiografias dentárias é muito comum na prática diária, graças às informações que remetem a esse tratamento aos pacientes. Portanto, as informações são baseadas no uso de regras de biossegurança com base no tipo de equipamento de radiografia usado como técnicas utilizadas para o desenvolvimento do filme e o verso do resíduo.

Palavras-Chave: Dose de radiação; Raios-X; Contaminação radiológica; Proteção radiológica.

Introducción.

En 1865 Wilhelm Conrad Roentgen descubrió los rayos usando tubos catódicos, dando paso al desarrollo de una nueva era obteniendo nuevos métodos de diagnóstico (Leonor, Valencia, & Torres, 2015) (Aquino, Avilés, Romero, Bojorge, & Ramirez, 2010).

Estudio de caso de bioseguridad en los rayos X en los consultorios odontológicos de Riobamba

El uso más importantes de los rayos x en odontología es la obtención de imágenes dentales (González y Pier, 2017). Los rayos x se presentan como una forma de energía de carácter ionizante, la cual provoca reacciones y cambios químicos con los objetos con los que interactúan (Alejandro, Vania, Armando, & Gloria, 2015) (Dellie, AdmassieSaife, & Ewnetu, 2014)

Dentro de la clínica dental, es muy frecuente la toma de radiografías para llevar a cabo diversos procedimientos con el fin de realizan un buen diagnóstico y para ejecutar un plan de tratamiento óptimo de acuerdo a las necesidades del paciente (Maddelainne, Saavedra, & Noemi, 2013). En la actualidad la endodoncia es uno de los procedimientos que compromete mayor uso de radiografías (Donald P. Frush, 2013) (Tirado-Amador, MSc, & Sir-Mendoza, 2014)

En una toma radiográfica tanto el operador como el paciente están expuestos a diversas dosis de radiación las cuales son capaces de producir daños a corto o largo plazo entre los cuales se menciona a daños en la glándula tiroides por exposición a la mandíbula y a daños en el cristalino del ojo por exposición maxilar (Leonor, Valencia, & Torres, 2015) (Alejandro, Vania, Armando, & Gloria, 2015) (Carr, y otros, 2016). De igual manera es importante conocer que mediante las imágenes que se obtiene de la toma de rayos x es posible obtener información y detalles acerca de las estructuras internas del cuerpo permitiéndonos diferenciar entre sus densidades y cuan sensibles son estas ante los rayos x, a lo cual se lo conoce como radiodiagnóstico.

Las dosis de radiación dependerán del tipo examen radiográfico y a su vez también en caso de ser un examen intraoral será determinado por el tipo de grupo dentario (Arias, 2015). Estas dosis de radiación son cuantificadas mediante el uso de dosímetros, los cuales son regulados y controlados por la Subsecretaria de Control y Aplicaciones Nucleares (SCAN) evitando que los límites de dosis no se superen y que las medidas de protección se están cumpliendo de manera correcta. (Leonor,

Estudio de caso de bioseguridad en los rayos X en los consultorios odontológicos de Riobamba

Valencia, & Torres, 2015) (Praveen, Shubhasini, Bhanushree, Sumsum, & Sushma, 2013) (Nejaim, y otros, 2015) (Gómez & Melo, 2013).

Es de vital importancia la revisión de la dosis absorbida tanto por el paciente como por el operador ya que es un instrumento importante para el control de calidad para lo cual se ha introducido niveles de referencia de diagnóstico por la Unión Europea en el directorio médico de la exposición (Ubeda, Leyton, Galaz, & Oyarzun, 2007). La NRPB (National Radiological Protection Board) menciona la dosis de referencia 4 mG y en una radiografía intraoral de molares de mandíbula y de 65 mG en una radiografía extraoral panorámica estos dos valores se recomienda su uso en la práctica clínica, sin embargo existen factores que pueden alterar estos valores siendo así el voltaje, tiempo de exposición, velocidad de la película y las instalaciones de procesamiento (Aquino, Avilés, Romero, Bojorge, & Ramirez, 2010)

Se ha implementado medidas de protección para el personal comprometido en la toma radiográfica tomando en cuenta los peligros que implica la radiación entre lo que se destaca en el título primero de la protección contra la radiación del Reglamento de Seguridad Radiológica el artículo 4, 5, 6 del capítulo II que son procedimientos preventivos, el capítulo III donde se habla de notificaciones y registros en el artículo 7,8 y 9 y el capítulo IV donde trata sobre los desperdicios radioactivos y descontaminación de las instalaciones en el artículo 10 11 12 y 13. (Leonor, Valencia, & Torres, 2015) (ELECTRICIDAD, 2016). Existen tres pilares fundamentales de cuales se basa la protección radiológica siendo estos: a) Justificación de las prácticas, b) optimización, c) Limitación de la dosis, toda exposición radiológica debe ser justificada presentando beneficios y respuestas positivas en la persona expuesta así como las acciones deben estar encaminadas del mejor modo posible utilizando de manera correcta los equipos con las dosis más bajas posibles (Saravia-Rivera, 2013)

La utilización de los equipos de Rayos X en las consultas odontológicas funcionan en base a la luz y poseen un haz de radiación que es el efecto de irradiar ondas electromagnéticas que emiten partículas radioactivas; por lo que debemos tener en cuenta, es si en estos lugares se toman todas las medidas de control y seguridad necesarias para controlar la radiación, materiales y residuos antes, durante y después de la exposición de un paciente. Así como también la antigüedad de los equipos de Rx y las características de las películas radiográficas utilizadas en los equipos de Rx.

En la mayoría de consultorios odontológicos es común que una vez obtenida la imagen latente mediante la toma de rayos x se realice un revelado manual, lo cual implica el uso de la película, como los líquidos revelado y fijador, los cuales presentan dentro de su contenido componentes que son peligrosos para el medio ambiente, los mismos que deben ser correctamente desechados como materiales especiales para evitar una contaminación y daños a la salud.

Debido al uso constante de los equipos y del tiempo que ya se los ha venido utilizando el control de la infección se debe tomar muy en cuenta por parte de los operadores de los equipos ya que el riesgo de contaminaciones cruzadas es muy alta debido a la exposición bacteriana constante que se tiene, por lo tanto las medidas de bioseguridad para evitar la contaminación ambiental y entre pacientes, pacientes-operador deben ser aplicadas con responsabilidad.

A mayor antigüedad de los equipos de Rayos X de los centros odontológicos junto al incumplimiento de normas de bioseguridad de los operadores; mayores son los riesgos de contaminación radioactiva que producen al ambiente y a sus pacientes. La antigüedad de operación de los equipos de rayos x las normas de seguridad que aplican y el tipo de películas radioactivas utilizadas en los centros Odontológicos de la ciudad de Riobamba, Provincia de Chimborazo, del

Estudio de caso de bioseguridad en los rayos X en los consultorios odontológicos de Riobamba

Ecuador área geográfica comprendida desde el terminal terrestre hasta el sector La Dolorosa en sentido norte sur y desde la calle Gaspar de Villaroel hasta la calle Ayacucho de Este a Oeste.

La investigación tiene como objetivo cuantificar los consultorios odontológicos que poseen equipos de Rx e investigar el tipo de película radiográfica periapical manejada y las normas de bioseguridad radioactiva aplicadas en el sector de estudio de la ciudad de Riobamba, lo cual requiere plantearse los siguientes objetivos específicos:

- Conocer el miliamperaje y kilovoltaje con el que funcionan los diferentes equipos radiográficos del sondeo realizado en la muestra seleccionada de la ciudad de Riobamba.
- Identificar las normas existentes de bioseguridad para la utilización de los equipos radiológicos.
- Detallar las características que posee cada ejemplar de película radiográfica utilizada por los consultorios odontológicos investigados.
- Indagar las diferencias existentes en el proceso de revelado de cada película radiográfica estudiada y los métodos de eliminación de desechos químicos.

Metodología.

Es una investigación de tipo: exploratorio de diseño no experimental.

Para dar respuesta al problema planteado y cumplir los objetivos se concretó el área geográfica de la ciudad de Riobamba provincia de Chimborazo. Se seleccionó el área de estudio porque es el sector de mayor flujo comercial y de servicios odontológicos. Para recoger la información planteada en las variables de estudio se consideró al 100 % de los Centros Odontológicos del área geográfica

Estudio de caso de bioseguridad en los rayos X en los consultorios odontológicos de Riobamba

seleccionada. El instrumento de recolección de datos es la encuesta con 11 preguntas, la encuesta fue aplicada en todos los centros odontológicos y para complementar la información de las encuestas se realizó la observación directa de los equipos de rayos X.

La aplicación de las encuestas tardó cinco días. Las fases del proceso de investigación cumplieron el siguiente procedimiento

- Establecer el área geográfica: desde el sector del terminal terrestre hasta la dolorosa en sentido norte sur y desde las calle Gaspar de vilaruel hasta la calle Ayacucho. Riobamba - Ecuador
- Seleccionar el sector pertinente para implementar el trabajo.
- Definir el problema de la investigación.
- Definir hipótesis.
- Definir objetivos.
- Diseñar la encuesta.
- Conformar el equipo encuestador.
- Aplicar la encuesta.
- Tabular la información.
- Redactar el informe final.
- Difundir resultados.

Resultados.

Se encontraron 51 centros odontológicos de los cuales el 59 % (30 centros) de los centros tienen equipo de Rx y el 41% (21 centros) no disponen del servicio. De los 30 centros odontológicos que

Estudio de caso de bioseguridad en los rayos X en los consultorios odontológicos de Riobamba

disponen de Rx el 93 % (28) cuentan con el permiso de funcionamiento correspondiente extendido por el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, cabe mencionar que en los consultorios en los cuales no cuentan con dicho permiso (7 %) supieron manifestarse que estaban en trámites del mismo.

De los 30 Centros Odontológica que disponen de Rx utilizan 4 tipos de imágenes radiográficas, periapical, oclusal, panorámica, lateral de cráneo. El 63 % de radiografías realizadas son las radiografías periapicales.

Acompañantes	Cantidad	Porcentaje
Periapical	27	63%
Oclusal	8	19%
Panorámica	4	9%
Lateral de Cráneo	4	9%

Tabla N° 1. Tipos de exámenes por Imágenes Radiográficas

Realizado por Dra. Verónica Guamán.

Los 27 centros Odontológicos que utilizan exámenes por imágenes radiográficas periapicales un 51% utilizan la técnica bisectriz y la segunda técnica de mayor uso es la del paralelismo, con un 40 % de utilización.

Estudio de caso de bioseguridad en los rayos X en los consultorios odontológicos de Riobamba

Técnica	Cantidad	Porcentaje
Bisectriz	18	51%
Paralelismo	14	40%
Aleta de Mordida	2	6%
Practica por Exp.	1	3%

Tabla N° 2. Técnicas radiográficas peri apicales que se usan en odontología

Realizado por Dra. Verónica Guamán.

De los 30 Centros odontológicos que disponen de equipos de Rx, el 50 % de los equipos de Rx son nuevos con un tiempo de funcionamiento menor a cinco años. El 40% de los consultorios encuestados que disponen de equipos de Rx poseen equipos con un tiempo de funcionamiento comprendido entre los 10 y 19 años, y fue curioso descubrir que dos centros odontológicos sus equipos tenían más de 20 años de vida útil equivaliendo al 7% y aun los siguen utilizando en la práctica diaria, sin embargo un consultorio odontológicos equivalente al 3% no sabe el tiempo de adquisición del equipo.

Estudio de caso de bioseguridad en los rayos X en los consultorios odontológicos de Riobamba

Año de adquisición	Cantidad	Porcentaje
Menor de 5 años	15	50%
De 10 años a 19 años	12	40%
Más de 20 años	2	7%
No saben	1	3%

Tabla N° 3. Tiempo de adquisición de los equipo de rayos X

Realizado por Dra. Verónica Guamán.

El chaleco de plomo y el collar tiroideo son los objetos de protección contra la radiación, en donde 28 centros odontológicos usan chalecos de plomo y de estos solo 19 centros usan collarín tiroideo y 1 centro odontológico usa guantes de plomo; y 2 centros odontológicos no usan chaleco ni collar tiroideo presentándose en el lugar de los equipos más antiguos.

Medidas de Protección	Cantidad de consultorios
Chaleco de plomo	28
Collar Tiroideo	19

Estudio de caso de bioseguridad en los rayos X en los consultorios odontológicos de Riobamba

Guantes de Plomo	1
Sin protección	2

Tabla N° 4. Uso de chalecos, collarín tiroideo y guantes de plomo durante la exposición a los rayos X en odontología

Realizado por Dra. Verónica Guamán.

Observamos que el 80% de centros odontológicos de la muestra no cuentan con las protecciones plomadas en la pared lo que nos supieron manifestar en varios de los consultorios es que poseen paredes de ladrillo o protecciones nuevas de gypson las cuales en la parte media presentan protección plomada en su interior y también nos supieron decir que utilizaban biombo de plomo pero tan solo en un consultorio lo cual no pudimos comprobar porque no se nos permitió el acceso a donde encontraba el equipo de rayos X y solo el 5% de los consultorios odontológicos se evidencia las paredes recubiertas de plomo.

Pared Recubrimiento de Plomo	Cantidad Consultorios Odontológicos	Porcentaje
Si	5	17%
No	24	80%

Estudio de caso de bioseguridad en los rayos X en los consultorios odontológicos de Riobamba

No valorado	1	3%
-------------	---	----

Tabla N° 5. Paredes de los centros odontológicos recubiertos con plomo

Realizado por Dra. Verónica Guamán

Se obtuvo como resultado que el método de revelado más utilizado con los lugares encuestados es el método manual en un 70% con la utilización de líquidos de revelado y fijado además de la caja de revelado únicamente dos consultorios tenían un cuarto de revelado independiente.

Método de revelado	Cantidad Centros Odontológicos	Porcentaje
Manual	21	70%
Computarizado	9	30%

Tabla N° 6. Métodos de procesamiento de las películas de los rayos X

Realizado por Dra. Verónica Guamán.

Podemos observar que 76% de los centros odontológicos realizan la eliminación de desechos por medio de gestores ambientales del Ministerio de Salud que trabajan en conjunto con los encargados del manejo de los desechos sólidos los cuales ponen en práctica el sistema de eliminación final de desechos después de su correspondiente etiquetado, sellado y pesado de los desechos en contenedores especiales rotulados que son transportados por carros especiales cerrados además nos

Estudio de caso de bioseguridad en los rayos X en los consultorios odontológicos de Riobamba

manifestaron que cada consultorio lleva una especie de kardex y una bitácora de los desechos entregados a los gestores ambientales . El 24 % de los centros Odontológicos tienen el método por desagüe y basura común produciendo contaminación ambiental.

Método de eliminación de químicos	Cantidad Centros Odontológicos	Porcentaje
Desagüe	3	14%
Basura	2	10%
Desechos especiales MSP	16	76%

Tabla N° 7. Métodos de eliminación de los químicos que se usan en el revelado manual

Realizado por Dra. Verónica Guamán.

El 53 % de los centros Odontológicos son visitados periódicamente por el personal Ministerio de Energía cada 6 o 12 meses.

Conclusiones.

Se ha cumplido a cabalidad la presente investigación venciendo muchos obstáculos de carácter técnico, bibliográfico, y físico ya que es un tema muy interesante pero de difícil investigación que involucra tanto a expertos en radiología como en odontología cuyas conclusiones son las siguientes:

Estudio de caso de bioseguridad en los rayos X en los consultorios odontológicos de Riobamba

De los 51 Centros Odontológicos encuestados, 30 Centros cuentan con equipo de rayos x representando el 59 % y el 41 % de centros odontológicos remiten a sus pacientes para exámenes radiográficos pertinentes a otros centros.

- Existe un nivel muy significativo de inseguridad en la emisión de radioactividad al ambiente y que afecta también al ser humano; nuestra encuesta evidencia que el 7 % de los centros odontológicos no cuentan con el permiso pertinente del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable para operar equipos de rayos x, el 7% de los centros odontológicos disponen de equipos de Rx mayores a los 20 años de funcionamiento , el 7% de los centros que dispone de Rx no tiene ningún tipo de protección para la bioseguridad en radioactividad; el 80% de los centros odontológicos no tienen la habitación de Rx con las paredes de plomo , el 24% de los centros odontológicos utilizan los desagües y dispositivos de basura común para eliminar los líquidos residuales del revelado radiográfico y el 47% de los centros odontológicos que disponen de equipos de Rx, no han sido visitados por el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable en el control del manejo de Rx.

- De la encuesta aplicada a los 30 Centros odontológicos que disponen equipos de Rx, observamos que la tecnología cobra vital importancia para el diagnóstico y tratamiento de los pacientes, y obliga a la actualización continua sobre el mecanismo de protección básica ante la radiación.

Concluimos que no toda la información contenida en el haz primario es transferida a la película radiográfica y esto se debe a las pérdidas de nitidez por las pantallas, movimientos del paciente y diferentes causas.

En base a nuestra investigación nos dimos cuenta que la película digital ya sea directa o indirecta tanto su toma como su revelado es más beneficiosa que la radiografía convencional, ya que nos

exponemos menos a la radiación y evitamos una contaminación ambiental al no utilizar líquidos químicos para el revelado.

Aplicar el servicio de Imagenología en odontología, genera todo un reto, por lo que la aplicación de técnicas y principios es de vital importancia, tanto en la práctica universitaria como en la vida profesional.

Bibliografía.

- Alejandro, C.-B., Vania, S.-U., Armando, L.-R., & Gloria, C.-S. (2015). Exposición a radiación ionizante en una clínica universitaria de endodoncia. *Revista Tame*, 3(9).
- Aquino, M., Avilés, P., Romero, M., Bojorge, J., & Ramirez, V. (2010). Cuatificación de la dosis absorbida por medio de dosimeria termoluminiscente en radiología dental. *Revista odontologica mexicana*, 14(4), 231-236.
- Arias, C. F. (2015). Normas de proteccion radiologica y uso seguro de fuentes de radiacion . *Revista de estomatologia* .
- Carr, Ansari, C. L., Jourdain, G. E.-R., Kukhta, B., Kurihara, O., Lopez, M. A., . . . Zhanat, J. Z. (2016). GESTIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE LA RADIACIÓN INTERNA DESPUÉS DE UNA EMERGENCIA: IDENTIFICACIÓN DE LAS PRUEBAS Y PRIORIDADES. *Revista habanera de ciencias medicas*.
- Donald P. Frush, M. (2013). Riesgos de la radiacion imagenologica en niños. *Revista medica clinica Condes*, 1(24).
- ELECTRICIDAD, M. D. (2016). *Proteccion radiologica reglamento de seguridad radiologica*. Ecuador: EPN bibliotecas.
- Gómez, H. A., & Melo, J. E. (Junio de 2013). Radiaciones ionizantes, efectos biológicos y realidad legislativa colombiana del personal ocupacionalmente expuesto. *Salud Areandina*, 2(1).
- Leonor, F., Valencia, V., & Torres, F. (Junio de 2015). Efectos biologicos de los rayos x en la practica de estomatologia. *Revista habanera de Ciencias Medicas*, 14(3).
- Maddelainne, H. S., Saavedra, E. A., & Noemi, F. (Septiembre de 2013). Radiología de la Caries Dental. *Revista de Actualización Clínica Investiga*, 38(38).
- Nejaim, Y., Vasconcelos, K. d., Roque-Torres, G. D., Meneses-López, A., Bóscolo, F. N., & Neto, F. H. (2015). Racionalizacion de la dosis de radiacion. *Revista estomatologica herediana*, 25(3).

Estudio de caso de bioseguridad en los rayos X en los consultorios odontológicos de Riobamba

- Praveen, B., Shubhasini, A., Bhanushree, R., Sumsum, P., & Sushma, C. (2013). La Radiacion en la practica odontologica: Ciencia, Proteccion y Recomendaciones. *The Journal Contemporary Dental Practice*.
- Saravia-Rivera, G. E. (Marzo de 2013). Protección y seguridad radiológicas. *Revista de radiologia mexico* , 2(1).
- Tirado-Amador, L. R., MSc, F. D.-M., & Sir-Mendoza, F. J. (Diciembre de 2014). Uso controlado de los rayos X en la práctica odontológica. *Revista Ciencias de la Salud*, 13(1).
- Ubeda, C., Leyton, F., Galaz, S., & Oyarzun, C. (Abril de 2007). GARANTIA DE CALIDAD Y PROTECCION RADIOLOGICA EN LAS EXPOSICIONES MEDICAS . *Revista chilena de radiologia*, 13(2).