

Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca

Edición 2018. Número 10

Decana: Dra. Dunia Abad C.
Subdecana: Dra Andrea Carvajal E.
Editor: Dr. Cristian Abad C.



Publicación de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca
Edición 2018. Número 10.

Decana: Dra. Dunia Abad C.

Subdecana: Dra Andrea Carvajal E.

Editor: Dr. Cristian Abad C.

Correo de Correspondencia: cristian.abad@ucuenca.edu.ec

***Revista de Publicación Anual Indexada
en LATINDEX***

Sistema Regional de Información en Línea
para Revistas Científicas de América
Latina, el Caribe, España y Portugal.

ISSN: 1390-0889

Editorial, Prólogo y Artículos publicados en la presente Revista de la
Facultad de Odontología son de exclusiva responsabilidad de sus
autores.

**Prohibida su reproducción total o parcial sin permiso de los autores o editor, y citas
correspondientes.**

Diseño y maquetación



Índice

Página

I

EDITORIAL

Página

II

PRÓLOGO

Página

02

Prevalencia de complicaciones durante la exodoncia en la UNIVERSIDAD DE CUENCA

01
artículo

Página

11

Actividad antimicrobiana de las pastas antibióticas a través de los tejidos dentales.

02
artículo

Página

19

Equipo portátil de rayos x: aplicación en el área odontológica.

03
artículo

Página

26

Manejo estético del sector anterosuperior, reporte de un caso clínico.

04
artículo

Página

31

Deontología odontológica: Quo vadis.

05
artículo

Página

39

Hiperplasia fibrosa inflamatoria: reporte de caso

06
artículo

Página

42

Evaluación de la microfiltración en restauraciones indirectas de cerómero cementadas con: agente adhesivo dual, autoadhesivo y resina restaurativa precalentada.

07
artículo

Página

50

Fracaso anestésico del bloqueo del nervio alveolar inferior en pulpitis irreversible sintomática en molares inferiores y técnicas de complementación ante ésta eventualidad.

08
artículo

Página

57

Prevalencia y características del canal incisivo mandibular en cbct.

09
artículo

Página

65

Desmitificando la evidencia científica, hacia su aplicación clínica.

10
artículo



Editorial

“ Las publicaciones son el fiel reflejo de los entes que representan. ”



Una vez más la Facultad de Odontología, compatible con el liderazgo académico que ejerce en la región se complace en presentar el nuevo número de la revista. Como siempre, con interesantes y novedosos aportes de los autores, referentes de la localidad, además de participantes a nivel nacional que ratifican el objetivo de que nuestra institución sobrepase la barrera local.

Es gratificante para el Consejo editorial actual retomar un trabajo que empezamos 9 años atrás. Es placentero comunicar a nuestros lectores que hoy tenemos una buena noticia, fieles a nuestra filosofía de ser constantemente innovadores, hoy en conjunto con la versión física, lanzamos la versión digital, acorde a la realidad actual, y a la libre accesibilidad a la información académica y las nuevas tecnologías disponibles. En cualquier momento y a través de cualquier dispositivo con acceso a internet este y los próximos

números estarán al alcance de nuestros lectores.

Sin duda, el aporte de la empresa privada es un pilar fundamental para conseguir este logro. Aunados en un solo objetivo, empresa privada y academia, van consolidando grandes objetivos hasta hace poco lejanos y difícilmente asequibles para nuestro medio.

Nuestro agradecimiento a las autoridades de la Facultad, la Dra. Dunia Abad y la Dra. Andrea Carvajal por su confianza en nuestro trabajo y al Sr. Francisco Moscoso por apoyar este esfuerzo que va en beneficio de nuestra comunidad académica. Gratitud especial a los autores de los artículos por enriquecer a nuestra revista con el resultado de su esfuerzo y motivación por divulgar el conocimiento científico. Lideramos la academia con hechos tangibles plasmados en este número de nuestra Revista de la Facultad de Odontología que esperamos lo disfruten tanto como nosotros.

*Dr. Cristian Abad Coronel.
MSc. PhD.
Director de Publicaciones*



Prólogo



La Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca con el propósito de dar a conocer la producción científica de docentes, estudiantes y profesionales odontólogos pone a disposición de la comunidad odontológica este nuevo número de la revista cuyas publicaciones cumplen con la normativa de rigor que les da el carácter de científicas.

El nuevo conocimiento debe ser difundido para ser aplicado en la búsqueda del bienestar del ser humano y en este caso particular para lograr la prevención de la salud bucal y cuando sea necesario la aplicación de tratamientos adecuados y científicamente probados.

Las acciones del Odontólogo en la consulta no pueden estar basadas en la experiencia porque se estaría dando valor al empirismo. Muy al contrario, la evidencia científica debe ser el fundamento del desarrollo de las actividades del profesional.

Precisamente, al ser la Facultad de Odontología el lugar en el que se forman los profesionales de grado y posgrado quiere a través de su revista, cuya secuencia en la publicación alcanza ya varios números, demostrar que su quehacer académico está basado en la ciencia.

Contar con una revista indexada ha sido el anhelo de la Facultad y con el esfuerzo de todos se ha logrado este objetivo. Conocer la realidad de nuestra población, compararla con la de otras poblaciones, plantear soluciones a los problemas, promover y prevenir la salud bucal como parte de la salud en general es lo que perseguimos.

Invitamos a todos quienes consideran que es posible hacerlo, a unirse para cumplir con este objetivo, este es un espacio para exponer los resultados de las investigaciones que constituirán la base del conocimiento considerando además que el conocimiento es la base del desarrollo de los pueblos.

***Dra. Dunia Abad Coronel
DECANA DE LA FACULTAD
DE ODONTOLOGÍA.***



Equipo portátil de rayos x: aplicación en el área odontológica.

Autores:

Valeria Paulina Romero Rodríguez. Odontóloga (Universidad de Cuenca),
Especialista en Imagenología Dental y Maxilofacial.

Juan Martín Pesántez Alvarado. Odontólogo (Universidad de Cuenca),
Especialista en Patología y Cirugía Bucal.

Resumen.

Las unidades portátiles de rayos x dentales se han utilizado ampliamente en situaciones de desastre y atención odontológica en pacientes con limitación de movilidad, por su fácil manejo y transporte, sus características específicas los convierten en herramientas adecuadas para la práctica odontológica rutinaria, como son tamaño reducido, operación inalámbrica y disminución de costo en cuanto a infraestructura. A pesar de sus ventajas, debe considerarse la exposición a la radiación ionizante que sufre el operador, existirá un aumento insignificante en los niveles de exposición al utilizar estos dispositivos pero que permanecen por debajo de los niveles recomendados. Sin embargo, podrían representar un aumento de lo que debería ser una exposición nula al usar un dispositivo fijo. Aplicar adecuadamente las normas de protección radiológica y utilizar dosimetría personal, reducirán los riesgos de efectos biológicos en el profesional expuesto al realizar un práctica radiológica segura.

Palabras claves: Radiografía dental; Radiografía dental portátil; Exposición ocupacional; Protección radiológica.

Abstract.

Portable dental x-ray units have been widely used in disaster situations and dental care in patients with limited mobility, for their easy-handling and transport, their specific characteristics make them suitable tools for routine dental practice, such as small size, wireless operation and cost reduction in terms of infrastructure. Despite its advantages, exposure to ionizing radiation suffered by the operator should be considered, there will be a negligible increase in exposure levels when using these devices but remaining below the recommended levels. However, they could represent an increase in what a zero exposure should be when using a fixed device. To properly apply the radiological protection norms and to use personal dosimetry, will reduce the risks of biological effects in the exposed professional when performing a radiological safe practice.

Keywords: Radiography, Dental; Portable dental X-ray; Occupational Exposure; Radiation protection.



Introducción

Los equipos portátiles de Rayos X han aportado gran utilidad al área de salud, especialmente en el campo médico, odontológico, veterinario y forense, equipos que por su fácil manejo y transporte, se han empleado por ejemplo en áreas remotas, misiones militares y humanitarias, atención odontológica de pacientes con limitaciones de movilidad, así como imágenes en quirófanos¹. Estas unidades portátiles de rayos X facilitan la movilidad de los odontólogos especialmente forenses, fundamentalmente porque las radiografías dentales constituyen una de las evidencias cruciales en el trabajo de estimación de edad y perfil post mortem². Al constar de una cámara pequeña y peso ligero permite su fácil transporte, además de poseer una batería integrada que suministra la energía eléctrica para una operación inalámbrica adecuada, lo que permite un gran desempeño especialmente cuando se

usa en combinación con sensores digitales^{1,3}. Actualmente se ha incrementado su uso en la práctica de rutina odontológica, debido a sus ventajas entre las que se pueden citar, disminución el tiempo de trabajo por la facilidad de transporte, almacenamiento y reducción de costos de infraestructura⁴. Sin embargo la principal preocupación con las unidades portátiles de rayos X portátiles es la exposición innecesaria a la radiación y la dosis del operador; los odontólogos o asistentes que usan estas unidades generalmente prestan poca atención a la protección radiológica debido a su escasa comprensión sobre la exposición al operador y sus consecuencias a largo plazo⁵. Es por ello fundamental conocer la seguridad radiológica de estos equipos portátiles, ya que el operador está en contacto directo con el equipo durante la toma de radiografías periapicales⁶.

Antecedentes

Los primeros sistemas de radiología portátil fueron utilizados en el año de 1897, Antonie Bleclere, por su formación en medicina y sus amplias investigaciones en radiología, lo llevaron a la instrucción de ésta área, describiendo las utilidades del aparato radiológico en el diagnóstico de las enfermedades.⁷ Las máquinas portátiles de rayos X dentales comenzaron a usarse en odontología y cirugía maxilofacial en Rusia hace algunos años, siendo de los primeros en comercializarse de la familia Pardus^{5,8}.

Actualmente se manufacturan en varios países, Estados Unidos, Alemania, Corea, etc.⁵ Algunas casas comerciales han recibido aprobación de la FDA (Agencia de Alimentos y Medicamentos) para ser distribuidos en Estados Unidos y el resto del mundo.^{3,9} Sin embargo su legalización para utilizarse en la práctica odontológica rutinaria dependerá de las leyes de cada país por ejemplo; en Estados Unidos, el estado de California, la ley considera que estos equipos no representan ningún riesgo indebido para la vida y la salud, pero el mismo debe haber recibido la aprobación por la FDA, tener un escudo de retrodispersión proporcionado por el fabricante

(0,25 mm de plomo), el personal que manipula estos equipos debe poseer dosimetría y ser capacitado constantemente sobre protección radiológica. En contraste, en Canadá este tipo de tecnología no está aprobada para su uso.¹⁰ Corea del sur al ser uno de los países que manufactura estos equipos, no tiene reglas o directrices sobre la protección contra las radiaciones para el equipo portátil de rayos X dental, pero Según el Instituto Nacional de Evaluación de la Seguridad de Alimentos y Medicamentos (NIFDS) de Corea, la radiación dispersa en la radiografía dental portátil es mayor que la radiografía dental fija porque es manual por eso debe ser imprescindible llevar delantal plomado, considerando que esta medida de protección será para el paciente y no para el operador que maneja directamente el equipo^{3,4}.

Las normas determinadas en Latinoamérica en países como Venezuela, Chile y Colombia hacen hincapié en la reglamentación de protección radiológica siguiendo las directrices de algunas organizaciones tales como el Comité Científico de Naciones Unidas sobre los Efectos de la Radiación Atómica (UNSCEAR) y la



Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA), estableciéndose que el personal ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes no deberá superar un límite de dosis de 2 Rem / año (20 mSv/año) para cuerpo total y que debe aplicar todas las medidas necesarias de radioprotección^{3,11}.

Aquino y col. 12 estudiaron la cantidad de radiación a la que está expuesto el operador, concluyendo que al utilizar las medidas de protección adecuadas para el personal de odontología que realiza la toma radiográfica, recibirá una dosis de exposición mínima y que además se requiere un número muy alto de radiografías diarias aproximadamente 2.653 tomas radiográficas para llegar a la dosis de 1Gy =1Sv

En Ecuador el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER) es la entidad encargada de otorgar el licenciamiento a los equipos que emiten radiación ionizante, no ha autorizado la importación de dispositivos portátiles dentales de rayos X al país, debido a los primeros equipos que no cumplían con las normas de protección radiológica y la irradiación a tejidos específicos (cristalino, gónadas, manos), que podrían generar efectos biológicos en el operador¹³.

El límite de dosis efectiva y equivalente tanto para el operador como el público establecido por el MEER se detallan en la **Tabla 1¹³**:

Tabla 1. Límite de dosis		
Aplicación	Operador	Público
Dosis efectiva	20 mSv/año	1mSv/año
Dosis equivalente anual		
Cristalino	150 mSv	15mSv
Piel	500 mSv	50mSv
Manos y pies	500 mSv	50mSv
Mujer embarazada	2 mSv/período de embarazo	

Diseño del equipo

Se trata de un generador de rayos X portátil de mano para su uso en aplicaciones intraorales, junto con receptores específicos para la adquisición de imágenes. El generador del sistema tiene una salida de rayos X reducida y un área de punto focal mucho más pequeña que los generadores de rayos X dentales convencionales, lo que reduce la producción de rayos X y la exposición al paciente en general. El tubo de rayos X solo emitirá radiación ionizante cuando el interruptor de habilitación y el interruptor de exposición estén accionados¹⁴.

Las características de diseño pueden variar significativamente de un fabricante a otro, pero en general podemos nombrar que poseen una batería recargable, el peso de las unidades varía entre 1,8 y 4 kg, tamaño reducido para fácil manipulación. Entre las especificaciones: voltaje 60kV, corriente entre 1mA - 2,3mA, el tiempo de exposición es 0,01- 2s, distancia de la fuente de la piel 10-20 cm, diámetro focal 0.8 milímetros^{3,8,15}.

El tubo de rayos X está rodeado por compuestos de metales pesados como plomo (Pb) para reducir la radiación de fuga del tubo. La radiación retrodispersada también es absorbida por un escudo acrílico adjunto en la salida del cono. Este escudo tiene entre 0,25-0,5 mm de espesor de Plomo, y protege el torso de los operadores, las manos, la cara y las gónadas de la retrodispersión¹⁵. En la figura 1 se observa en esquema el diseño de un equipo Nomad TM

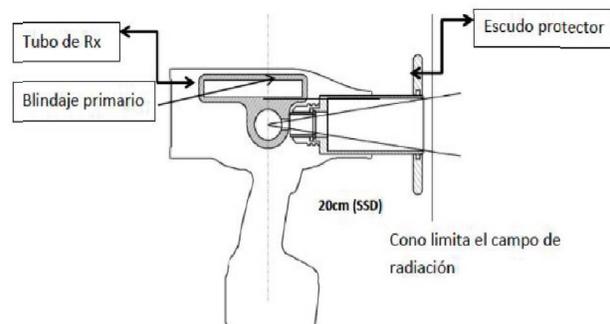


Figura 1. Nomad TM

Fuente: "Radiation safety characteristics of the NOMAD™ portable x-ray system"

Los diseños varían entre las casas comerciales y países por ejemplo los cuerpos de aparatos estadounidenses y rusos incluye una empuñadura especial, con la cual el operador de rayos X sostiene el dispositivo con una mano durante las exploraciones a manera de pistola (figura 2). Los dispositivos fabricados en Asia no tienen el mango; durante las investigaciones, el operador de rayos X lo sujeta con ambas manos, como cuando usa una cámara fotográfica (figura 3)^{5,8}. En general, una unidad portátil de rayos X está diseñada para ser utilizada sujetando el mango integral con las manos extendidas, lejos del cuerpo, paralelas al suelo y activadas a la distancia del brazo¹⁶.





Figura 2. Nomad Pro 2 (Aribex)

Fuente: <http://aribex.com/portable-x-ray-machine/dental-x-ray-machine/>



Figura 3. Prox (Digimed Co.)

Fuente: <http://digimed.co.kr/en/prox/>



Figura 4. ADX 4000 (Dexcowin Co.)

Fuente: <http://dexcowin.gobizkorea.com/id=1062750>

Mientras que algunos dispositivos funcionan solo como generadores de rayos X, otras pueden presentar sensores incorporados, dispositivos de almacenamiento y pantallas LCD para mostrar instantáneamente las imágenes, al igual que las cámaras digitales (figura 4). Los equipos con computadora integrada también están disponibles.¹

Estimación de la dosis del paciente en equipos portátiles dentales de rayos x

La exposición al paciente estará justificada analizando el riesgo-beneficio de la exposición y tomando en cuenta si se aplican los requisitos de la protección radiológica que son justificación y optimización de la práctica, así como limitación de dosis.

Según varios estudios, la dosis derivada de una radiografía intraoral, tomada con colimación redonda (60 mm de diámetro) en combinación con película dental de velocidad E es de 1.0-8.3 mSv. La radiografía digital intraoral puede ofrecer una posible reducción de la dosis debido a un tiempo de exposición más corto y por ende habrá menos radiación dispersa^{1,17}. Estudios en Corea del sur llegaron a la conclusión que la dosis media de absorción en el paciente y la

radiación del área de trabajo con el sistema análogo (película) eran 3.05mGy y 84,4 mGy cm², respectivamente, y las de los sistemas digitales son 1,35 mGy y 38,8 mGy cm², respectivamente, los cuales eran mucho más bajos que los valores para el tipo de película radiográfica¹⁸.

La discrepancia de la dosis efectiva recibida por el paciente podría variar en función de las diferencia en el tipo de cono utilizado en relación a colimación cuadrada o redonda y la longitud del mismo. Los sistemas portátiles generalmente utilizaran un cono con una longitud de 100 – 200mm junto con colimación redonda, mientras que los sistemas fijos tienen una longitud de cono de 300mm junto con colimación cuadrada o redonda¹.

Mediciones de exposición ocupacional en equipos portátiles dentales de rayos x

La exposición del operador a la radiación debe reducirse para mantener el principio de optimización de dosis ALARA (tan bajo como sea razonablemente posible)⁴.

La Comisión Nacional para la Protección y Medición Radiológica (NCRP) en los Estados Unidos en el 2010 informa que la dosis media

recibida por los trabajadores dentales es de 0.2 mSv por año; por lo tanto los odontólogos no deberían recibir dosis efectivas por encima de 1 mSv por año que es el límite de dosis anual para el público^{1,16}.

Un factor importante en cuanto a la protección radiológica en el operador es la llamada “área



controlada” es una zona de 1,5 m en cualquier dirección desde el paciente y la cabeza del tubo de rayos X y en cualquier punto de la línea del haz de rayos X principal. Cualquier radiación fuera del “área controlada” se atenúa suficientemente por la distancia o el blindaje. Además de esto, el operador debe estar fuera del “área controlada”, al menos a 2m de la fuente de rayos X¹⁹.

Las unidades portátiles de rayos X desafían este factor de protección debido a que el equipo es sostenido por el operador. Es por ello que los fabricantes para superar este problema han incluido un protector de plomo dentro de la unidad portátil de rayos X y un escudo protector incrustado en el extremo del tubo de rayos X para crear una zona de protección contra la retrodispersión¹⁶. McGiff et al⁶ compararon la dosis del operador, con y sin la presencia del escudo de retrodispersión; la dosis de radiación a la cabeza, torso y extremidades del operador con el escudo de retrodispersión fue de 0.6 mSv por año, mientras que sin el escudo de retrodispersión, era de 2 mSv por año.

Para limitar la exposición a las manos, se recomienda el uso de un protector de mano (guantes plomados) o el uso de un trípode y un cable para accionar el interruptor de exposición a distancia de la máquina¹.

Exposiciones seguras, así como no convencionales han demostrado que la exposición corporal es menor al 1% del límite de dosis ocupacional. Sin embargo, el uso de un trípode y / o un interruptor de exposición a distancia generará esta “área controlada” proporcionando mayor seguridad para el operador, especialmente si el protector circular no está incluido en el equipo. El movimiento del operador que podría llevar a errores en la toma radiográfica y en sí un doble exposición al paciente, evitándose mediante el uso de un trípode^{1,6}.

En un estudio realizado por Makdissi et al¹⁶ sobre la radiación que recibe el operador al manipular estos equipos en diferentes posiciones se demostró que la exposición más alta después de restar radiación de fondo fue registrada en la palma de la mano izquierda (0,0310 mGy) en una posición erguida con los brazos extendidos hacia el paciente. Esta dosis estimada para el operador se calculó en base a una carga de trabajo promedio de 100 radiografías intraorales semanalmente para un odontólogo que trabaja 46 semanas al año.

Cho et al⁴ al medir la dosis de radiación del operador a nivel de las manos, tórax y cintura, tomando en cuenta factores como la presencia de un escudo de retrodispersión, la utilización o no de guantes plomados y el uso de conos cortos o largos, concluyó que el escudo de retrodispersión redujo la dosis de radiación del operador al 23 - 32%, los guantes de plomo al 26 - 31% y el cono largo al 48 - 52%. Y el escudo de retrodispersión redujo la dosis de radiación del operador en el pecho y los niveles de cintura del operador a 0.1 - 37%.

Cárdenas et al⁹ estudiaron la media de la radiación dispersa para el operador a nivel de la mano, en cuatro equipos portátiles diferentes, como resultado se obtuvo que la radiación recibida estuvo por debajo de 0,166 mSv/h, y al realizar la extrapolación anual, los valores también permanecen muy por debajo de 1mSv siendo 20 mSv la dosis permitida por año, satisfaciendo así el principio ALARA para esta clase de exposiciones ocupacionales. Lo que sugiere que los equipos portátiles bien diseñados están por debajo de 1,0 mSv (2% del límite anual de dosis ocupacional)⁶.

Danforth et al²⁰ en el que la exposición al operador en forma típica y atípicas fueron investigados; encontraron que los órganos reproductivos recibieron la dosis más alta (0.095 mSv por año), mientras que la glándula tiroides recibió la dosis más baja.

Aunque las dosis medidas están muy por debajo de los niveles recomendados por el reglamento de radiación ionizante de 6 mSv para todo el cuerpo y 150 mSv para extremidades, estas cifras representan un aumento de lo que serían dosis efectivas y equivalentes de 0mSv utilizando una máquina de rayos X montada en la pared donde el operador se coloca lejos del área controlada¹⁶.

Conclusiones

La disponibilidad de máquinas portátiles de rayos X es amplia en el mercado, el análisis de sus datos técnicos, características de transporte y manejo son factores importantes a considerar.

Estos dispositivos son claramente útiles y tienen muchas ventajas. Pueden ser rentables, especialmente en las consultas dentales donde se realizan varios procedimientos, pero su mayor utilidad se centra en zonas de desastre o atención a pacientes que no puedan



movilizarse²¹.

Si se emplea en zonas aisladas o con fines forenses, el peso y la autonomía de la batería deben ser factores importantes, las pantallas LCD evitarían la movilización de equipos adicionales y permiten un procesamiento inmediato de la imagen¹². Estudios han determinado que el voltaje de todas las unidades portátiles de Rayos X disminuye a medida que la cantidad de la carga de la batería se acorta, por lo que su rendimiento puede degradarse rápidamente, sacrificando la calidad diagnóstica de la radiografía, factor determinante a ser considerado²².

En conclusión en relación a la mayor preocupación de exposición al operador, los sistemas actuales ofrecen una gran alternativa para ciertas situaciones en la práctica odontológica, considerando que hay un aumento insignificante en los niveles de exposición del profesional utilizando dispositivos portátiles de rayos X que permanecen muy por debajo de los niveles recomendados. Sin embargo, podrían representar un aumento de lo que debería ser una exposición nula al usar un dispositivo fijo. Esto, por supuesto, significa que no se cumple el intento de mantener las dosis de exposición al operador tan bajas como sea razonablemente posible^{16,23}.

La cantidad de radiación experimentada por el paciente y el operador es inferior a la dosis recomendada cuando la dosis efectiva se calcula directamente. Sin embargo, la distancia desde el cuerpo es variable, dependiendo de la posición de las manos y cómo el operador

sostiene el dispositivo portátil de rayos X. Además, la única protección integral para el operario es un escudo de retrodispersión. Por lo tanto, sigue siendo cuestionable si estas medidas son suficientes para evitar una exposición innecesaria a la radiación en todo el cuerpo del operador^{16,24}.

Por lo expuesto anteriormente el uso de dosimetría personal es fundamental, para garantizar que las prácticas se realicen en la más baja exposición de radiación. Además, el conocimiento de las características de los equipos y las normas de protección radiológica, implementándose guías especialmente en nuestro país que por el desconocimiento pueden propiciarse accidentes tanto para el paciente como el operador. Capacitación constante debe ser otorgada a los odontólogos en general y auditorias periódicas de las salas y equipos que emiten radiación ionizante para garantizar prácticas seguras y cumplimiento de las normas.

Como recomendación final cuando se utilizan sistemas de rayos X dentales portátiles, se sugiere seleccionar una máquina de rayos X dotada de un protector de retrodispersión y un cono largo, junto con la utilización de guantes y mandil plomado, incluyendo la posibilidad de utilizar un trípode y un cable con un interruptor que permita accionar el equipo a distancia. El cumplimiento de las normas de protección radiológica y utilización de dosimetría personal es vital, así como aplicar técnicas adecuadas en el momento de la toma radiográfica para evitar una doble exposición al paciente.

Referencias bibliográficas

1. Pittayapat, P, et al. Image quality assessment and medical physics evaluation of different portable dental X-ray units. *Forensic science international*. 2010; 201(1-3): 112-117.
2. Pretty, I. Sweet, D. forensic dentistry: A look at forensic dentistry–Part 1: The role of teeth in the determination of human identity. *British dental Journal*. 2001; 190 (7): 359.
3. Cárdenas, C., Díaz, A. X., & Reyes, L. M. Cuantificación de radiación dispersa en ambientes contiguos durante el uso de equipos portátiles de radiología intraoral. 2017
4. Cho, Jeong-Yeon; HAN, Won-Jeong. The reduction methods of operator's radiation dose for portable dental X-ray machines. *Restorative dentistry & endodontics*. 2012; 37 (3):160-164.
5. Potrakhov, N. N.; Potrakhov, Yu N. Portable X-Ray Diagnostic Devices for Dentistry. *Biomedical Engineering*. 2017; 50 (6):406.
6. Mcgiff, T.; Danforth, R.; Herschaft, E. Maintaining radiation exposures as low as reasonably achievable (ALARA) for dental personnel operating portable hand-held x-ray equipment. *Health physics*. 2012; 10 (2): 179-185.
7. Garcia, M. Aporte de la Radiología en el Diagnóstico de Lesiones Odontológicas. *Revista de Actualización Clínica Investiga*. 2013; 38 (1):1846.



8. Potrakhov N, Potrakhov E, Gryaznov AY, Vasilyev AY, Balitsky N, Boychak D. Portable X-Ray Apparatuses for Dentistry and Maxillofacial Surgery. *Biomed Eng.* 2013;46(5):183-185.
9. U.S. Food and Drug Administration Protecting and Promoting Your Health. Device Registration and Listing. 25/05/2016; Available at: <http://www.fda.gov/MedicalDevices/DeviceRegulationandGuidance/HowtoMarketYourDevice/RegistrationandListing/default.htm>.
10. Brymer P, McManus T, Murray A. Portable X-Ray Machines. *Ont Dent* 2014 Jan;91(1):8-8.
11. Delgado O, Fernández O., Leyton F, Rodríguez, A., Tagle, S. Manual de Protección Radiológica y de Buenas Prácticas en Radiología Dento - Maxilo - Facial. Ministerio de Salud ed.: Instituto de Salud pública. Chile; 2008.
12. Aquino I, Marino. C, Avilés P, Romero M, Bojorge J, Ramírez V. Cuantificación de la dosis absorbida por medio de dosimetría termoluminiscente en radiología dental. *Revista Odontológica Mexicana* Diciembre 2010; 14(1):231-236.
13. Ministerio de electricidad y energía renovable. Libro de protección radiológica. Ecuador. 2018.
14. Miles, D. Portable X-ray device. U.S. Patent No 5,631,943, 20 Mayo 1997.
15. Turner, D; Kloos, D; Morton, R. Radiation safety characteristics of the NOMAD™ portable x-ray system. Code of Federal Regulations, Title, 2004; 21(8).
16. Makdissi, J, et al. The effects of device position on the operator's radiation dose when using a handheld portable X-ray device. *Dentomaxillofacial Radiology.* 2016; 45 (3): 201-245.
17. Kaeppler, G., et al. Factors influencing the absorbed dose in intraoral radiography. *Dentomaxillofacial Radiology.* 2007; 36 (8): 506-513.
18. Kim, Eun-Kyung, et al. Diagnostic reference levels in intraoral dental radiography in Korea. *Imaging science in dentistry.* 2012; 42 (4): 237-242.
19. Public Health England. Guidance Dental practitioners: Safe use of X-ray equipment. 2001.
20. Danforth, R.; Herschaft, E.; Leonowich, J. Operator Exposure to Scatter Radiation from a Portable Hand-held Dental Radiation Emitting Device (Aribex™ NOMAD™) While Making 915 Intraoral Dental Radiographs. *Journal of forensic sciences.* 2009; 54 (2): 415-421.
21. Swati, J., et al. Portable Dental Radiographic Machines-A Systematic Review. *Journal of Orofacial & Health Sciences.* 2013; 4 (2): 56-60.
22. Kim, Eun-Kyung. Effect of the amount of battery charge on tube voltage in different hand-held dental x-ray systems. *Imaging science in dentistry.* 2012; 42 (1): 1-4.
23. Berkhout, W. E. R., et al. Justification and good practice in using handheld portable dental X-ray equipment: a position paper prepared by the European Academy of DentoMaxilloFacial Radiology (EADMFR). *Dentomaxillofacial Radiology.* 2015; 44 (6): 343.
24. Mah, P.; McDavid, W. D. Portable Hand-held X-ray Unit: Effects of Motion. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics.* 2008; 105 (4): 55-56.

