

Evaluación del conocimiento en protección radiológica en odontología. Revisión narrativa.

Evaluation of knowledge in radiological protection in dentistry. Narrative review.

C. Valenzuela Medina*, A. Hidalgo Rivas**.

RESUMEN

Introducción: El manejo de radiación ionizante en odontología sin conocimiento óptimo y actualizado en protección radiológica, puede aumentar el riesgo de efectos adversos por radiación para pacientes y personal ocupacionalmente expuesto (POE). Si bien existen investigaciones sobre el conocimiento en protección radiológica en odontología (PRO), no se encontró artículos que evalúen los resultados de las investigaciones sobre este tema. El propósito de la presente revisión fue evaluar el conocimiento en PRO reportado en investigaciones en la literatura.

Materiales y métodos: En la búsqueda principal se usó las bases de datos PubMed, Web of Knowledge y Scopus. Se empleó los términos MeSH: *Radiation Protection, Knowledge, Awareness* y *Dentist* en combinación con los operadores booleanos AND y OR. En la búsqueda complementaria, se usaron las listas de referencias de los artículos incluidos en la búsqueda principal.

Resultados: Se encontró un nivel de conocimiento en PRO mayoritariamente medio-bajo en protección radiológica al paciente (63,7%), protección radiológica al POE (71,4%), efectos adversos por radiación (81,8%) y especificaciones técnicas del equipo radiográfico (83,3%). El nivel de conocimiento fue mayoritariamente bajo (66,7%) para normativa en protección radiológica.

Conclusiones: La falta de conocimiento en PRO puede llevar a actuar inseguramente, y los pacientes podrían recibir dosis de radiación más altas de las requeridas. Además, el POE puede estar recibiendo dosis de radiación más altas que las permitidas. Se necesita conocer las medidas de PRO para minimizar el riesgo biológico de exposición a los rayos X.

PALABRAS CLAVE: Protección radiológica, Conocimiento, Odontología, Revisión narrativa.

ABSTRACT

Introduction: The management of ionizing radiation in dentistry without optimal and updated knowledge in radiological protection, may increase the risk of adverse effects of radiation to patients and occupationally exposed personnel (OEP). While there is research on knowledge in radiation protection in dentistry (RPD), articles evaluating the results of the investigations on this topic were not found. The purpose of the present narrative review was to evaluate the knowledge in RPD reported in research in the literature.

Materials and methods: PubMed, Web of Knowledge and Scopus databases were used in the main search. The MeSH terms *Radiation Protection, Knowledge, Awareness* and *Dentist* were used in combination with the Boolean operators AND and OR. The search strategy was adapted for each database. In the complementary search, the

* Programa de Especialización en Imagenología Oral y Maxilofacial, Escuela de Graduados, Departamento de Estomatología, Universidad de Talca, Chile. Cirujano Dentista, Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial.

** Programa de Especialización en Imagenología Oral y Maxilofacial, Escuela de Graduados, Departamento de Estomatología, Universidad de Talca, Chile. Cirujano Dentista, Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial. Doctor en Radiología Oral.

reference lists of the articles included in the main search were used.

Results: Mostly a medium-low level of knowledge in RPD was found regarding radiation protection of patients (63.7%), radiation protection of OEP (71.4%), adverse effects of radiation (81.8%) and technical specifications of radiographic equipment (83.3%). Mostly a low level of knowledge was found regarding radiation protection regulations (66.7%).

Conclusions: The lack of knowledge in RPD may lead to acting in an insecure way, and patients may be receiving higher radiation doses than required. Moreover, OEP may receive higher doses of radiation than permitted. It is necessary to know the RPD measures to minimize the biological risk of exposure to X-rays.

KEY WORDS: Radiation protection, Knowledge, Dentistry, Narrative review.

Fecha de recepción: 1 de noviembre de 2019

Fecha de aceptación: 14 de diciembre de 2019

C. Valenzuela Medina, A. Hidalgo Rivas. *Evaluación del conocimiento en protección radiológica en odontología. Revisión narrativa. Avanc Odonto. 2021; 37 (4): 177-182.*

INTRODUCCIÓN

Los equipos usados en radiología odontológica emiten radiación ionizante, que puede ser perjudicial para las personas expuestas a ella ⁽¹⁾. Esta situación ha llevado al estudio de diversos aspectos de la protección radiológica en odontología (PRO) y se han establecido medidas para minimizar la exposición a los rayos X ^(2, 3).

El uso de radiaciones ionizantes sin conocimiento óptimo y actualizado en PRO, puede aumentar el riesgo de efectos adversos por radiación para pacientes y personal ocupacionalmente expuesto (POE) a radiaciones ionizantes ⁽⁴⁾. Por ello, es importante conocer tanto los posibles efectos adversos de la radiación como las medidas de PRO. Entidades internacionales han llamado a fortalecer la formación y capacitación en protección radiológica del POE, con la finalidad de mejorar el conocimiento en este tema ^(3, 5, 6).

Si bien existen investigaciones sobre el conocimiento en PRO ⁽⁷⁻⁹⁾, no se encontraron artículos que consoliden los diferentes aspectos de la evaluación del conocimiento en PRO. El propósito de la presente revisión narrativa fue evaluar el conocimiento en PRO reportado en la literatura.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los artículos se obtuvieron mediante una búsqueda principal y una complementaria. En la búsqueda principal se usaron las bases de datos Pubmed, Web of Knowledge y Scopus. Los términos MeSH: *Radiation Protection, Knowledge, Awareness y Dentist* se usaron junto con los operadores booleanos *AND* y *OR*. La estrategia de búsqueda se adaptó para cada base de datos (Tabla 1).

El nombre del autor, año de publicación, título del artículo y nombre de la revista de los artículos obtenidos en cada base de datos de la búsqueda principal se registró en planillas distintas en el programa Excel 2010 (Microsoft Corporation, Washington, Estados Unidos). En la búsqueda complementaria, se registró los mismos datos de las listas de referencias de los artículos incluidos en la búsqueda principal. En esta búsqueda

Base de datos	Estrategias de búsquedas
PubMed	(radiation protection) AND (knowledge OR awareness) AND (dentist*)
Web of Knowledge	TS=(radiation protection AND (knowledge OR awareness) AND dentist*)
Scopus	("radiation protection") AND (knowledge OR awareness) AND (dentist*)

Tabla 1. Estrategias de búsquedas adaptada para cada base de datos.

complementaria, se registró los mismos datos de las listas de referencias de los artículos incluidos en la búsqueda principal. En esta búsqueda

queda complementaria, se eliminaron los artículos ya analizados en la búsqueda principal y los duplicados de la búsqueda complementaria.

Los artículos identificados en la búsqueda principal y complementaria se analizaron en tres etapas: título, resumen y texto completo, aplicando los criterios de inclusión/exclusión. Si la información aportada por el título era insuficiente para la eliminación del artículo, se analizaba el resumen. Si la información aportada por el resumen aún era insuficiente para la eliminación del artículo, se analizaba a texto completo para decidir su inclusión o exclusión.

Se incluyó artículos de investigación sobre conocimiento en PRO, con resultados cuantitativos, con título y resumen en inglés. Se excluyó revisiones narrativas, comentarios breves y editoriales. Los artículos que evaluaron conocimiento en PRO junto a otros temas fueron incluidos solo si era posible un análisis separado del conocimiento en PRO. Si en alguna de las tres etapas, el artículo analizado presentaba al menos un criterio de exclusión, el artículo se eliminaba.

De los artículos incluidos en la presente revisión, se identificó los países donde se realizó la investigación. Se agruparon los artículos según año de publicación en períodos de cinco años. Se identificó los grupos de personas evaluadas. Se regis-

tró los contenidos evaluados y se clasificó según temática de PRO. Se registró el nivel de conocimiento según temática evaluada. Para unificar el nivel de conocimiento según temática de PRO de los artículos incluidos, se usó la siguiente escala de porcentaje: nivel bajo (0-50%); nivel medio (51-75%); nivel alto (76-100%).

RESULTADOS

El diagrama de flujo de la información a través de las diferentes fases de la presente revisión se muestra en la figura 1.

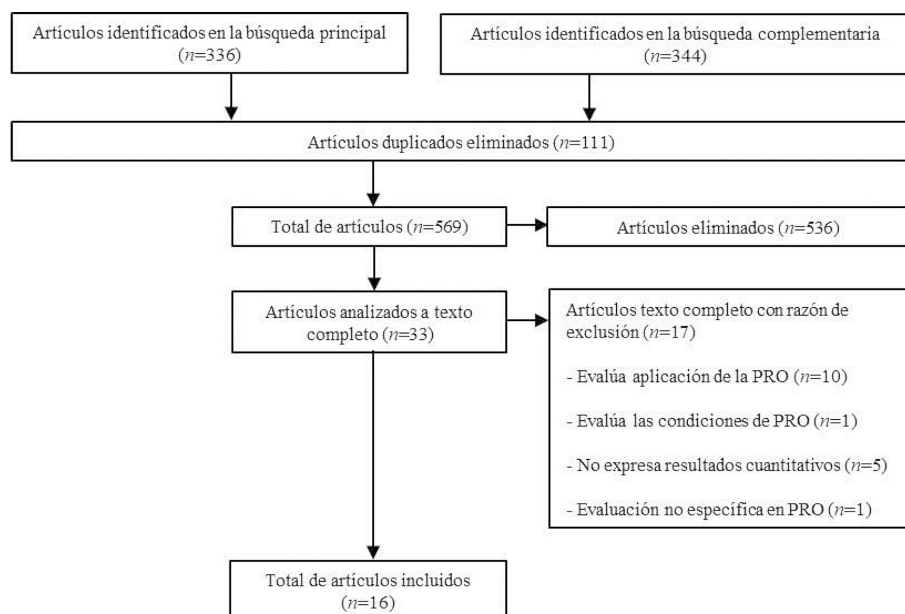
Los países que aportaron con artículos sobre el conocimiento en PRO, en orden decreciente fueron: India (n=5); Egipto, Nigeria (n=2); Australia, España, Irán, Polonia, Rumania, Suecia, Uganda (n=1).

La distribución de los artículos según el año de publicación, agrupados en períodos de 5 años fue: 1994-1998 (n=1); 1999-2003 (n=1); 2004-2008 (n=1); 2009-2013 (n=3); 2014-2018 (n=10).

Los grupos de personas evaluadas fueron odontólogos (n=10); estudiantes de odontología (n=7); higienistas dentales; tecnólogos en radiología; estudiantes de tecnología en radiología (n=1).

Los contenidos evaluados fueron clasificados según temática de PRO, como muestra la Tabla 2.

Figura 1. Diagrama de flujo de la información a través de las diferentes fases de la presente revisión. PRO: Protección radiológica en odontología.



El nivel de conocimiento en PRO según temáticas evaluadas, se muestra en la figura 2.

DISCUSIONES

La presente revisión evaluó el conocimiento en PRO en el período 1994-2018. No se encontró otros artículos previos que consoliden información respecto a la evaluación del conocimiento en PRO.

Se encontró escasos artículos y países que evaluaran el conocimiento en PRO. Si bien se encontró un aumento de las publicaciones en los últimos 5 años,

Figura 2. Nivel de conocimiento en protección radiológica en odontología, según temáticas evaluadas.

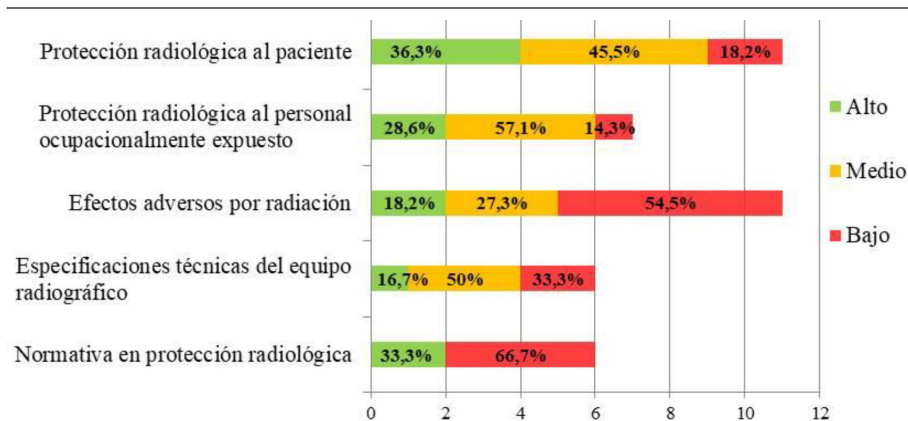


Tabla 2. Contenidos evaluados según temática de protección radiológica en odontología (PRO).

Temática de PRO	Contenidos evaluados	Referencias
Protección radiológica al paciente	Elementos de protección radiológica Radiografía convencional/digital Velocidad de película radiográfica	[1, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18] (n=11)
Protección radiológica al personal ocupacionalmente expuesto (POE)	Distancia POE-haz primario Función del dosímetro Barreras de protección radiológica	[4, 10, 11, 12, 13, 15, 17] (n=7)
Efectos adversos por radiación	Efectos determinísticos/estocásticos Grupos de personas susceptibles Radiosensibilidad de tiroides Radiosensibilidad del feto Daño biológico	[1, 4, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 20] (n=11)
Especificaciones técnicas del equipo radiográfico	Parámetros de exposición Función de la colimación Función de la filtración Principio de optimización	[1, 4, 12, 13, 15, 16] (n=6)
Normativa en protección radiológica	Conocimiento de la normativa en protección radiológica	[9, 10, 13, 15, 16, 17] (n=6)

POE: Personal ocupacionalmente expuesto

este aumento es bajo en términos numéricos. Esto podría implicar que existe poco interés en la evaluación del conocimiento en PRO. Conocer las medidas para minimizar la exposición a la radiación ionizante debiese ser un tema de interés constante debido al riesgo biológico que implica la exposición a rayos X^(6, 21, 22).

Respecto a los grupos de personas evaluadas,

la mayoría de los artículos estudiaron al grupo de odontólogos. Cabe destacar que se encontró escasos artículos en otros grupos, como el POE. Estos grupos menos evaluados pudiesen tener incluso un mayor riesgo de exposición a rayos X que el grupo de odontólogos. Se necesitan más investigaciones que enfoquen sus estudios a todo el POE, y no solo al grupo de odontólogos.

Referente a las temáticas evaluada de PRO (Tabla 2), la protección radiológica a los pacientes y los efectos adversos por radiación fueron los más evaluados. Llama la atención la escasez de artículos que evaluaron el conocimiento en protección radiológica al POE. Considerando que el POE puede estar expuesto con mayor frecuencia a la radiación ionizante, este grupo puede tener una mayor probabilidad de desarrollar efectos estocásticos⁽³⁾. Las especificaciones técnicas del equipo radiográfico y la normativa en protección radiológica fueron las temáticas menos evaluadas, lo que parece indicar que la literatura subestima estos temas.

En relación con el nivel de conocimiento en PRO (Figura 2), tanto en la protección radiológica a los pacientes como en la protección radiológica al POE, se encontró un nivel de conocimiento mayoritariamente medio-bajo, con solo dos artículos mostrando un nivel de conocimiento alto respecto de la protección radiológica al POE^(10, 17). Aunque la presente revisión no evaluó la aplicación del conocimiento en PRO en la práctica clínica, los resultados respecto al conocimiento en PRO permiten inferir que el POE podría no estar utilizando elementos de protección radiológica, ni aplicando medidas de optimización de dosis a los pacientes. Esto, porque si el nivel de conocimiento en PRO es bajo, es probable que el nivel de aplicación de este cono-

cimiento en la práctica clínica también sea bajo.

El nivel de conocimiento de los efectos adversos por radiación ionizante fue principalmente medio-bajo, lo que indica que los grupos de personas evaluadas parecen desconocer el daño biológico que puede causar la exposición a los rayos X, siendo este daño principalmente el desarrollo de cáncer^(3,6). Por ello, frente a exposición a los rayos X, se deben aplicar los principios de protección radiológica. Uno de estos principios es el de justificación, el cual señala que el probable beneficio de la exposición a radiación ionizante cuando se realiza un examen radiográfico, debe ser mayor que el potencial riesgo de desarrollar efectos adversos producto de esta exposición⁽³⁾. Además, es relevante mejorar el conocimiento sobre los efectos adversos por radiación, pues tanto el POE como los clínicos deben ser capaces de responder a las inquietudes de sus pacientes sobre el riesgo/beneficio de la exposición a los rayos X⁽⁵⁾.

Respecto al conocimiento de las especificaciones técnicas de los equipos radiográficos, se encontró un nivel de conocimiento mayoritariamente medio-bajo. Esto permite inferir que algunos pacientes pueden estar recibiendo dosis de radiación más altas que las requeridas para obtener las imágenes radiográficas. Las diferentes especificaciones técnicas de equipos radiográficos, como parámetros de exposición tales como kilovoltaje, miliamperaje y colimación^(2,22) influyen en la dosis de radiación recibida por los pacientes^(21,23). Por lo tanto, es necesario que el POE esté familiarizado con los parámetros de exposición pues el operador puede modificar varios de ellos. No se encontró artículos que evaluaran el conocimiento de las especificaciones técnicas de la tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) en relación con la PRO. Esta situación es preocupante, debido al amplio uso de la TCHC y a que las dosis de radiación emitidas por equipos de TCHC son generalmente más altas que las emitidas por los equipos de rayos X bidimensionales^(2,21). Con el fin de reducir las dosis de radiación emitidas por los equipos radiográficos, se ha propuesto fortalecer el rol de los fabricantes para mejorar las especificaciones técnicas del equipo radiográfico orientadas en la protección radiológica⁽⁵⁾.

El bajo nivel de conocimiento de la normativa en protección radiológica muestra que las recomen-

daciones internacionales actualmente vigentes sobre protección radiológica pudieran no estarse siguiendo⁽³⁾. Si bien las dosis de radiación usadas en odontología son bajas⁽⁶⁾, es necesario que el POE conozca las normativas de protección radiológica, las que buscan cumplir con el principio de protección radiológica de limitación de dosis. Este principio señala que la suma de las dosis para el POE no debe exceder los límites de dosis establecidos tanto para exposición ocupacional como poblacional, exceptuando exposiciones con fines médicos⁽²²⁾. Además, es importante que el POE conozca la normativa en protección radiológica, pues ésta determina los requisitos en protección radiológica para desempeñarse de forma segura al manipular equipos radiográficos. Se han promovido las inspecciones en los lugares de trabajo para identificar las deficiencias en la implementación de los requisitos establecidos por las normativas en protección radiológica⁽⁵⁾.

Para mejorar el conocimiento en PRO, se han sugerido programas de educación dental continua en PRO⁽¹⁾. Además, se ha propuesto dar énfasis en la educación universitaria en PRO tanto a nivel de pregrado⁽⁷⁾ como de postgrado⁽⁹⁾. También, se ha sugerido capacitación online para así llegar a grupos más amplios de personas⁽⁵⁾.

La presente revisión evidencia las escasas investigaciones sobre la evaluación del conocimiento en PRO y la falta de conocimiento en este tema del POE en odontología. La falta de conocimiento en PRO potencialmente conlleva al POE a actuar de forma insegura, pues los pacientes pueden estar recibiendo dosis de radiación más altas de las requeridas. Por otra parte, el POE puede estar recibiendo dosis de radiación más altas de las permitidas. Es importante que el POE conozca las medidas de PRO para minimizar el riesgo biológico de la exposición a los rayos X. La información obtenida en la presente revisión permitió conocer el estado global del conocimiento en PRO. Se espera que la presente revisión sea un aporte en el diseño de futuras investigaciones que evalúen el conocimiento en PRO.

CONCLUSIONES

De los artículos evaluados, India aportó la mayor cantidad con cinco artículos. La mayoría de los artículos fueron publicados en los últimos cinco

años. Los odontólogos fueron el grupo de personas más evaluado. La protección radiológica a pacientes y los efectos adversos por radiación fueron las temáticas de la PRO más evaluadas.

Respecto al nivel de conocimiento según temática, se encontró un nivel de conocimiento mayoritariamente medio-bajo en la protección radiológica al paciente (63,7%), protección radiológica al POE (71,4%), efectos adversos por radiación (81,8%) y especificaciones técnicas del equipo radiográfico (83,3%). Se encontró un nivel de conocimiento mayoritariamente bajo respecto a la normativa en protección radiológica (66,7%).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Prasad M, Gupta R, Patthi B, Singla A, Pandita V, Kumar JK, et al. Imaging more imagining less: an insight into knowledge, attitude and practice regarding radiation risk on pregnant women among dentists of Ghaziabad - a cross sectional study. *J Clin Diagn Res.* 2016;10:20-5.
2. FDI World Dental Federation. FDI policy statement on radiation safety in dentistry: adopted by the FDI General Assembly: 13 September 2014, New Delhi, India. *Int Dent J.* 2014;64:289-90.
3. International Commission on Radiological Protection. The 2007 recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. *Ann ICRP.* 2007.
4. Ihle IR, Neibling E, Albrecht K, Treston H, Sholapurkar A. Investigation of radiation protection knowledge, attitudes, and practices of North Queensland dentists. *J Invest Clin Dent.* 2018;e12374.
5. International Atomic Energy Agency. Bonn call-for action. Joint position statement by the IAEA and WHO. IAEA 2012. Bonn, Germany: International Atomic Energy Agency. [Citado el 1 de nov. 2019] http://www.who.int/ionizing_radiation/medical_exposure/Bonn_call_action.pdf.
6. European Commission. European guidelines on radiation protection in dental radiology. The safe use of radiographs in dental practice. Radiation Protection 136. Luxembourg: Directorate General Environment, Nuclear Safety and Civil Protection; 2004.
7. Chaudhry M, Jayaprakash K, Shivalingesh KK, Agarwal V, Gupta B, Anand R, et al. Oral radiology safety standards adopted by the general dentists practicing in national capital region (NCR). *J Clin Diagn Res.* 2016;10:42-5.
8. Constantiniuc M, Popa D, Ispas A, Burde A, Hede iu M. Radiation protection - an issue of knowledge and technique in dental offices. *Int J Med Dent.* 2016;20:98-103.
9. Furmaniak KZ, Kołodziejska MA, Szopi ski KT. Radiation awareness among dentists, radiographers and students. *Dentomaxillofac Radiol.* 2016;45:20160097.
10. Aravind BS, Joy ET, Kiran MS, Sherubin JE, Sajesh S, Manchil PR. Attitude and awareness of general dental practitioners toward radiation hazards and safety. *J Pharm Bioallied Sci.* 2016;8:53-8.
11. Enabulele JE, Itimi E. Endodontic radiology, practice, and knowledge of radiation biology, hazard, and protection among clinical dental students and interns. *Saudi Endod J.* 2015;5:171-6.
12. Arnout E. Knowledge, attitude and perception among Egyptian dental undergraduates, interns and postgraduate regard biological hazards and radiologic protection techniques: a questionnaire based cross-sectional study. *Life Sci J.* 2014; 11:9-16.
13. Arnout EA, Jafar A. Awareness of biological hazards and radiation protection techniques of dental imaging – A questionnaire based cross-sectional study among Saudi dental students. *J Dent Health Oral Disord Ther.* 2014; 1:00008.
14. Enabulele JE, Igbiniedion BO. An assessment of dental students' knowledge of radiation protection and practice. *J Educ Ethics Dent.* 2013;3:54-9.
15. Prabhat MPV, Sudhakar S, Kumar BP, Ramaraju. Knowledge, attitude and perception (KAP) of dental undergraduates and interns on radiographic protection- A questionnaire based cross-sectional study. *J Adv Oral Res.* 2011;2:45-9.
16. Martínez Y, Camacho A, Alcaraz M, López P, Perez L. Spanish dental hygienist attitudes to dental radiological protection: assessment of a 1-day pilot course. *Int J Dent Hyg.* 2008;6:13-8.
17. Mutyabule TK, Whaites EJ. Survey of radiography and radiation protection in general dental practice in Uganda. *Dentomaxillofac Radiol.* 2002;31:164-9.
18. Svenson B, Söderfeldt B, Gröndahl H. Knowledge of oral radiology among Swedish dentists. *Dentomaxillofac Radiol.* 1997;26:219-24.
19. Rahman FBA, Gurunathan D, Vasantharajan, MS. Knowledge, attitude and practice of radiation exposure protection for pediatric patients among undergraduate dental students. *Biomed Pharmacol J.* 2018;11:1143-51.
20. Razi T, Bazvand L, Ghojzadeh M. Diagnostic dental radiation risk during pregnancy: awareness among general dentists in Tabriz. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2011;5:67-70.
21. Pauwels R. Cone beam CT for dental and maxillofacial imaging: dose matters. *Radiat Prot Dosimetry.* 2015;165:156-61.
22. European Commission. Radiation protection 172. Cone beam CT for dental and maxillofacial radiology. Evidence-based guidelines. Luxembourg City, Luxembourg: European Commission, Directorate for Energy; 2012.
23. Okano T, Sur J. Radiation dose and protection in dentistry. *Jpn Dental Sci Rev.* 2010;31:112-121.

DIRECCIÓN DE CONTACTO:

Alejandro Hidalgo Rivas. Escuela de Odontología
 Universidad de Talca
 Avenida Lircay S/N
 Talca, Chile
 Teléfono +56-71-2200476
 Correo electrónico: ahidalgo@utalca.cl