Descargado el: 20-11-2026 ISSN 1727-897X

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Radiografía convencional versus radiografía digital en el tratamiento endodóntico

Conventional Radiography versus Digital Radiography in Endodontic Treatment

Rómulo Guillermo López Torres[1] Karen Estefanny Álvarez Freire[1] Kevin Alexis Baños Carrera[1] Kevin Josue Patiño Sánchez[1]

[1] Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Ecuador

Cómo citar este artículo:
Torres R, Freire K, Carrera K, Sánchez K. Radiografía convencional versus radiografía digital en el tratamiento endodóntico. **Medisur** [revista en Internet]. 2024 [citado 2026 Nov 20]; 22(6):[aprox. 6 p.]. Disponible en: https://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/45297

Resumen

Las radiografías se consideran parte fundamental de cualquier tratamiento dental. En la endodoncia tienen como finalidad prevenir y lograr la ausencia de enfermedades con la preservación de la pieza dental tratada. Comúnmente se utiliza la toma de radiografías convencionales, para la obtención de la longitud de trabajo, pero a su vez se señala que tiene ciertas dificultades. La radiografía digital se ha convertido en una parte fundamental de la odontología principalmente en la endodoncia. El objetivo de la investigación fue describir el uso de ambos tipos de radiografías en el tratamiento endodóntico. Se realizó la revisión de artículos, tanto en inglés como en español, publicados en importantes bases de datos. La radiografía convencional se centra en la tecnología y el proceso de captura y revelado de imágenes, lo que resulta bastante efectivo en cuanto a definición, pero está condicionada por procesos químicos. La radiografía digital por su parte ha reemplazado en gran medida a esta técnica debido a sus ventajas en cuanto a eficiencia, almacenamiento y distribución de imágenes.

Palabras clave: endodoncia, radiografía dental, radiografía convencional, radiografía digital

Abstract

X-rays are considered a fundamental part of any dental treatment. In endodontics, their purpose is to prevent and achieve the absence of disease by preserving the treated tooth. Conventional radiographs are commonly used to obtain the working length, but it is also noted that they have certain difficulties. Digital radiography has become a fundamental part of dentistry, especially in endodontics. The objective of the research was to describe the use of both types of radiographs in endodontic treatment. A review of articles, both in English and Spanish, published in important databases was carried out. Conventional radiography focuses on the technology and the process of capturing and developing images, which is quite effective in terms of definition, but is conditioned by chemical processes. Digital radiography, on the other hand, has largely replaced this technique due to its advantages in terms of efficiency, storage and distribution of images.

Key words: endodontics, dental radiography, conventional radiography, digital radiography

Aprobado: 2024-11-02 08:29:05

Correspondencia: Rómulo Guillermo López Torres. Universidad Regional Autónoma de los Andes. Ambato. Ecuador. ua.romulolopez@uniandes.edu.ec

Introducción

La metodología de exposición, empleada para tomar radiografías, debe regirse por los principios del *As Low As Reasonably Achievable* (ALARA) (por sus siglas en inglés). Para obtener un examen diagnóstico, se aplican estos principios por la cantidad de radiación ionizante que se produce. Por medio de la radiografía digital se reduce la exposición y el peligro de las radiaciones estocásticas.[1,2]

Las radiografías son consideradas parte fundamental del tratamiento dental, una de sus aplicaciones más importantes está en el campo de la endodoncia, que tiene como finalidad prevenir enfermedades y lograr la preservación de la pieza dental tratada. Estas imágenes de los dientes y la estructura ósea maxilofacial obtenidas mediante los rayos X forman una imagen en una película que puede ser analógica o digital.[3]

Las radiografías complementan la evaluación clínica que se realiza al paciente y resultan de gran utilidad en todas las etapas de un tratamiento. Generalmente se evalúan las especificaciones de calidad radiográfica como: la longitud del material de relleno en relación con el ápice radiográfico, la densidad del material de relleno, la incidencia de errores de procedimiento como es la perforación o fractura de instrumentos. Se complementa así el diagnóstico inicial y se puede planificar un tratamiento individual para cada paciente, además, la radiografía sirve como un complemento porque muchas lesiones incipientes de las caras oclusales y superficies proximales no se pueden diagnosticar con facilidad y no se podría garantizar el procedimiento.[4]

Durante muchos años, para realizar los procedimientos de endodoncia los sistemas convencionales, eran los más utilizados, esto estuvo sucediendo hasta 1989, cuando comenzó la aplicación de los sistemas digitales que cumplieron su función, primero, con la captación electrónica de una imagen generada por radiografía procesada para ser reproducida y visualizada, posteriormente, mediante un computador.[5]

La radiografía digital se ha convertido en una parte fundamental de la odontología, principalmente, en los servicios de endodoncia. Este tipo de radiografía tiene la ventaja de que no necesita de película ni cuartos oscuros para revelado como en la radiografía convencional, además, se obtienen múltiples beneficios como: la reducción de dosis de rayos x o tiempo de exposición y que las imágenes se obtienen al instante.[6]

La radiografía periapical resulta ser considerada en tratamientos endodónticos porque es un medio fundamental dentro de la evaluación diagnóstica para el sustento de enfermedades y su reconocimiento en la cavidad oral, así como los tejidos duros y el estado de los dientes, aunque el uso de la película convencional está muy extendido, actualmente, la radiografía digital aporta muchas alternativas.[2]

La toma de radiografías convencionales para la obtención de la longitud de trabajo es muy utilizada, pero a su vez se ha señalado que tiene ciertas dificultades, como la representación bidimensional de un objeto tridimensional, al igual que la distorsión de tamaño y forma, la necesidad de un cuarto oscuro y un equipo complejo, por último, una alta exposición de rayos x, lo que supone un tiempo de trabajo extra en la consulta y un breve retraso del tratamiento.[7]

La finalidad de esta revisión bibliográfica radica en familiarizar al odontólogo, primeramente, con la tecnología y sus múltiples beneficios en procedimientos endodónticos, por lo tanto, ofrecer una actualización en radiología. Los autores se plantearon como objetivo: describir el uso de ambos tipos de radiografías en el tratamiento endodóntico, además, presentar los inconvenientes que implican los dos tipos de radiografías para el mejor manejo y comodidad en el tratamiento.

Desarrollo

Se realizó una búsqueda de la información en bases de datos de conocido prestigio científico: Pubmed, Elsevier y Scielo. Se seleccionaron aquellos artículos publicados, tanto en español como en inglés, a partir del 2019. Se empleó como estrategia de búsqueda los descriptores y operadores booleanos (*endodontic treatment)* AND (*conventional radiography)* AND (*digital radiography*) posteriormente, se establecieron los filtros temporales y de tipología documental. Se seleccionaron los documentos que se apegaban estrictamente al tema en discusión y que mostraban evidencia científica sobre el tema.

En la búsqueda inicial se determinaron 36

artículos, de los cuales se excluyeron 26 debido a que la información obtenida no cumplía con el objetivo de la revisión por lo que se analizaron los 10 artículos de los cuales se descartaron 2 por ser tesis de pregrado (Universidades Latinoamericanas), 2 casos clínicos con limitada población sin resultados concluyentes. Finalmente, se incluyeron en la revisión 8 artículos que fueron analizados de manera minuciosa. (Tabla 1).

Tabla 1. Resumen de los resultados de la revisión individual de los artículos

Artículo	Resultado	Conclusión
Radiopacity of endodontic materials using two models for conversion to millimeters of aluminum [11]* (año de publicación 2020)	La radiopacidad de los materiales (AH Plus, Endofill, Biodentine y BioMTA) osciló entre -9 % y 25 % para sistemas digitales y radiografías digitalizadas, en comparación con el fotodensitómetro PTDM (por sus siglas en inglés) utilizado en radiografías convencionales El sensor CMOS FONA utilizado en las radiografías digitales mostró la variabilidad de radiopacidad más baja de las metodologías utilizadas, en comparación con el PTDM, a excepción del grupo BioMTA (mayor que el PTDM)	Por medio de las radiografías digitales y convencionales se pudo observar la presencia de cementos endodónticos al presentar cierta cantidad de radiopacidad
Contribución de la radiología digital al mejoramiento de la calidad en el Servicio de Imagenología [12] (año de publicación 2022)	Radiografía digital: equipos más costosos por su tecnología. Operacionalmente genera más rentabilidad por su eficiencia. Permite tomar más exámenes en menor tiempo, no son necesarios químicos de revelado, ni películas, lo que optimiza los recursos Radiografía convencional: equipos más económicos por no necesitar elementos adicionales como equipos de radiografía computarizada, (CR) (por sus siglas en inglés), computadores o detectores. Operacionalmente más costoso por su deficiencia en el uso de sus recursos, aumento de costos por el manejo de películas, químicos de revelado, demora en el proceso y entrega del examen, imposibilidad de transmisión a otras entidades	La radiografía digital tiene un precio más elevado al momento de su inversión, pero por el tiempo de trabajo y el menor uso de recursos ayuda a generar más ingresos en comparación con la convencional
Digital subtraction radiography in detection of vertical root fractures: accuracy evaluation for root canal filling, fracture orientation and width variables. An ex-vivo study [9] (año de publicación 2020)	No se detectaron diferencias significativas en la sensibilidad, la especificidad y las áreas bajo las curvas *Receiver operating characteristic*, ROC (por sus siglas en inglés) entre la radiografía periapical digital convencional y la radiografía de sustracción digital Con el uso de la radiografía de sustracción digital, una fractura radicular vertical tenía 1,3 veces más probabilidades de ser diagnosticada	Se puede acudir tanto a la radiografía periapical digital convencional como a la radiografía de sustracción digital para la detección de fracturas radiculares, puesto que no se demostraron diferencias significativas por medio del estudio
Comparison of Digital Radiography, Conventional Film and Self-Developing Film for Working Length Determination [7] (año de publicación 2018)	No hubo diferencia significativa en ninguno de los estados radiográficos con y sin lima. Se refiere que las tres técnicas radiográficas tienen la misma precisión Las diferencias de las longitudes de los conductos radiculares no fueron significativas para el primer (endodoncista) (con P = 0,9) y el tercer (endodoncista) (con P = 0,6) observadores; mientras que sí fueron significativas para el segundo observador (radiólogo) (con P = 0,02)	El estudio demostró que la diferencia entre la radiografía digital, la película de autorevelado y la convencional, no resultó significativa para obtener la longitud de trabajo en un tratamiento de endodoncia por lo cual el odontólogo tiene la libertad de escoger entre cualquiera de los tres métodos
Diagnóstico imagenológico de conductos obliterados: Una revisión. [14] (año de publicación 2020)	Los resultados de diagnóstico fueron significativamente mejores para la TCHC que ha probado ser una herramienta útil en un gran número de aplicaciones dentro del campo de la endodoncia, al permitir una mejor visualización y detección de lesiones apicales y periodontales, conductos calcificados, reabsorciones radiculares, fracturas verticales radiculares, anatomía dental y de los conductos pulpares	Fue evidente que la radiografía digital tiene una mayor resolución que permite una endodoncia guiada exitosa al brindar seguridad al clínico, ya que se puede acceder al canal radicular en casos complicados e identificar correctamente la patología mostrada por la radiografía
Comparative analysis of the accuracy of periapical radiography (PR) and cone-beam computed tomography (CBCT) for diagnosing complex endodontic pathoses using a gold standard [18] (año de publicación 2021)	No existió diferencia significativa entre las dos modalidades de imagen para los defectos de reabsorción radicular y las fracturas radiculares, sin embargo, la TCHC o (CBCT) (por sus siglas en inglés) detectó con precisión lesiones periapicales, perforaciones radiculares, defectos óseos apicomarginales y defectos óseos totales. La precisión general de la CBCT varió del 91 % al 96 % en la detección de dehiscencia y fenestración de las placas corticales bucales	En general la CBTC tuvo una mayor precisión diagnóstica en patologías endodónticas complejas en comparación con la *periapical radiography*, (PR) (por sus siglas en inglés), sin embargo, la CBCT no logró diagnosticar defectos óseos apicomarginales en el 33 % de los dientes
Detection of Simulated Periapical Lesion in Intraoral Digital Radiography with Different Brightness and Contrast [19] (año de publicación 2019)	No se encontraron diferencias entre los valores diagnósticos de las cinco combinaciones de brillo y contraste (P > 0,05). Los resultados generales mostraron valores bajos de área bajo la curva ROC y sensibilidad de la radiografía periapical en la detección de lesiones periapicales de tamaños de 1 a 3, que aumentaron sustancialmente en el tamaño 4 Los observadores prefirieron el brillo más bajo y el contraste más alto en el 58 % de los casos	La radiografía digital mejora potencialmente la calidad de la imagen y hace posible la evaluación y la detección de lesiones periapicales mediante los ajustes de brillo y contraste
A Comparative Evaluation of Efficacy of Electronic Apex Locator, Digital Radiography, and Conventional Radiographic Method for Root Canal Working Length Determination in Primary Teeth: An In Vitro Study. [17] (año de publicación 2020)	Se observó que la precisión del localizador apical electrónico, EAL (por sus siglas en inglés) fue del 99,7 % seguida de la radiografía digital (98,1 %) y la radiografía convencional (96,1 %). Tanto el método radiográfico EAL como el digital mostraron una alta correlación en comparación con los convencionales. Se encontró que la eficacia comparativa de un EAL con un método visual no era estadísticamente significativa (p > 0,005)	Se pudo observar que los resultados eran contundentes en cuanto a presión y eficacia del localizador apical y ambos métodos mostraron una efectividad similar

Referencia bibliográfica

Se le atribuyó a la radiografía periapical una detección mayor y más efectiva de enfermedad moderada, en comparación con la TCHC, se señaló también, que no existía una diferencia significativa en el caso de enfermedad obvia. Varios estudios refirieron que no se lograron encontrar relaciones en cuanto a la experiencia clínica del operador y el desenvolvimiento diagnóstico, por tanto, no interfirió con la precisión en la interpretación de radiografía periapical como de tomografía de haz cónico.[8]

Kapralov y cols.[9] señalaron que la implementación de la radiografía de sustracción digital ayudaría en gran medida a detectar de manera más temprana otra de las complicaciones endodónticas como las fracturas radiculares verticales, que presentaron una diferencia sobre las radiografías periapicales convencionales.

En otra investigación acerca de la interpretación de las medidas diagnósticas antes mencionadas se presentó un estudio realizado en 144 conductos de molares, donde se estudiaron y compararon la radiografía periapical y la TCHC con dos variaciones realizadas con algoritmo de reducción de artefactos metálicos y sin ella, respectivamente. Todo esto enmarcado en la detección de instrumentos endodónticos fracturados en conductos radiculares, ya fueran llenos y sin obturar, rectos y curvos. Se obtuvieron resultados significativamente mejores de radiografías periapicales en conductos obturados y rectos, comparados con tomografía de haz cónico, sin la aplicación del logaritmo.[10]

Existen materiales usados en odontología como los cementos, que se observan por medio de las radiografías con cierto nivel de radiopacidad a diferencia de las estructuras del diente. Dicha radiopacidad se puede evaluar mediante las radiografías convencionales digitalizadas o por una radiografía digital propiamente dicha y esta debe ser equivalente a 3mm de aluminio, cifra que recomienda la *International Standard Organization* (ISO) (por sus siglas en inglés). Por medio de un estudio se calculó la radiopacidad de materiales como el *Biodentine, BioMTA, AH Plus y Endofill* con diferentes metodologías en las cuales se presentaron variaciones de - 9 % a 25 %.[11]

El estudio radiográfico es un método diagnóstico, el profesional o el paciente está en la capacidad de optar por diferentes métodos radiográficos después de analizar los beneficios que cada uno tiene, uno de ellos es en el ámbito económico. Jiménez[12] manifestó en su estudio, que la radiografía convencional utiliza equipos menos costosos que la digital y a nivel operacional no tiene gran rentabilidad, pues son más costosos. Este dato lo corrobora Contreras[13] al mencionar que en las radiografías análogas se necesitan menos dispositivos, por lo cual, es menos costosa electrónicamente y los valores operacionales cuanto más digital es menor.

La radiografía digital utilizada en la endodoncia para el tratamiento de conductos obliterados ha facilitado la localización de los conductos radiculares. Morales[14] en su revisión mencionó que existe una mayor resolución en la radiográfica digital que permite la prevención de complicaciones en el tratamiento de conducto ya que se puede acceder al canal radicular aún en casos complicados e identificar correctamente la patología que muestra la radiografía, además, de que en estudios de implementación de la radiografía digital durante los tratamientos de conducto radicular en la práctica de endodoncia y odontología se mostraron varias ventajas como: el flujo de trabajo más rápido, una mejor calidad de imagen y menos radiación.[15]

La radiografía convencional presenta una menor calidad de imagen pues en el análisis de detección de lesión periapical simulada en radiografía digital intraoral con diferente brillo y contraste, Moreira y cols. [16] mencionaron que tener un ajuste de brillo y contraste permite mejorar la calidad de imagen por lo cual los especialistas prefieren este tipo de radiografía al momento de realizar el tratamiento de conductos. La radiografía digital permite ajustar las condiciones de visualización para diferenciar materiales radiopacos en lugar de lesiones cariosas radiolúcidas, así mismo, se puede trabajar con cualquier radiografía en cuanto a la medición de longitud de trabajo ya que no varía su determinación al momento de realizar la instrumentación del conducto a tratar.

Para determinar la longitud de trabajo se puede disponer de ciertas herramientas como la

radiografía digital, la película convencional y la película autorevelada, como lo menciona, *Sameye*,[7] en un estudio comparativo en 50 molares superiores, donde se obtuvieron resultados sin diferencias significativas, lo que deja a elección del operador y a las posibilidades en las que se encuentre, la elección de la radiografía. A diferencia de los dientes primarios unirradiculares en un estudio comparativo entre la eficacia del localizador apical electrónico, la radiografía digital y el método radiográfico convencional en la determinación de la longitud mencionada, *Sahni*[17] en su estudio, encontró mejores resultados por parte del localizador apical, seguido de la radiografía digital y por último de la radiografía convencional, con una alta correlación entre ambos tipos.

Conclusiones

La radiografía digital ha demostrado ser el procedimiento más eficaz para realizar un tratamiento endodóntico debido a los beneficios que presenta para el especialista en la reducción del tiempo en consulta y la calidad de imagen porque permite una diferenciación de las distintas enfermedades lo que posibilita realizar un diagnóstico exitoso.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran la no existencia de conflictos de intereses relacionados con el estudio.

Contribución de los autores:

1. Conceptualización: Rómulo Guillermo López Torres, Karen Estefanny Álvarez Freire, Kevin Alexis Baños Carrera.

2. Adquisición de fondos: Esta investigación no contó con la adquisición de fondos.

3. Visualización: Rómulo Guillermo López Torres, Karen Estefanny Álvarez Freire, Kevin Alexis Baños Carrera.

4. Redacción del borrador original: Kevin Alexis Baños Carrera.

5. Redacción, revisión y edición: Rómulo Guillermo López Torres, Karen Estefanny Álvarez Freire, Kevin Alexis Baños Carrera.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Begum A, Jayaraman M. Knowledge, awareness, and practice survey on conventional radiographic methods and processing among dental students. J Adv Pharm Technol Res. 2022 ; 13 (Suppl. 1): S6-11.

2. Libonati A, Gallusi G, Montemurro E, Di Taranto V. Reduction of radiations exposure in endodontics: comparative analysis of direct (GX S-700, Gendex) and semidirect (VistaScan Mini View, Dürr) digital systems. J Biol Regul Homeost Agents. 2021 ; 35 (3 Suppl 1): S87-94.

3. Acosta MA, Pérez JM, Tenelema MB, Pérez LF. Importancia de las radiografías en los tratamientos Endodónticos: usos, ventajas, desventajas y fracasos como Medio de Enseñanza. Conrado [Internet]. 2022 [cited 24 Mar 2024] ; 18 (54): [aprox. 10p]. Available from: https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2791/2700.

4. Maldonado F, Gómez V, Rosas C, Hernández S. Evaluación del Éxito de Tratamientos Endodónticos Realizados por Estudiantes de Pregrado en una Universidad Chilena. Inter Odontos [Internet]. 2020 [cited 24 Mar 2024] ; 14 (2): [aprox. 5p]. Available from: https://www.scielo.cl/pdf/ijodontos/v14n2/0718-381X-ijodontos-14-02-154.pdf.

5. Setzer FC, Lee SM. Radiology in Endodontics. Dent Clin North Am. 2021 ; 65 (3): 475-86.

6. Ajmal M, Elshinawy MI. Subjective image quality comparison between two digital dental radiographic systems and conventional dental film. Saudi Dental Journal. 2014 ; 26 (4): 145-50.

7. Sameye M, Bahalkeh AM, Izadi A, Jafaryan A. Comparison of Digital Radiography, Conventional Film and Self-Developing Film for Working Length Determination. Iran Endod J. 2018 ; 13 (3): 381-4.

8. Yapp KE, Suleiman M, Brennan P, Ekpo E. Periapical Radiography versus Cone Beam Computed Tomography in Endodontic Disease Detection: A Free-response, Factorial Study. J Endod. 2023 ; 49 (4): 419-29.

9. Kapralos V, Koutroulis A, Irinakis E, Kouros P, Lyroudia K, Pitas I, et al. Digital subtraction radiography in detection of vertical root fractures: accuracy evaluation for root canal filling, fracture orientation and width variables. An ex-vivo study.

Clin Oral Investig. 2020 ; 24 (10): 3671-81.

10. Madian S, Gaweesh Y, El-Badawy F, Genena S. Diagnostic efficacy of 3 imaging modalities in the detection of fractured endodontic instruments: an in vitro study. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology. 2023 ; 135 (2): 303-11.

11. Ochoa VM, Wilches JH, Roma B, Coaguila H, Tanomaru M, Gonçalves A, et al. Radiopacity of endodontic materials using two models for conversion to millimeters of aluminum. Braz Oral Res. 2020 ; 34 (10): 80.

12. Jiménez LA, Contreras J, Gamboa R. Contribución de la radiología digital al mejoramiento de la calidad en el servicio de imagenología. NOVA [Internet]. 2022 [cited 25 Ago 2023] ; 20 (39): [aprox. 5p]. Available from: https://revistas.unicolmayor.edu.co/index.php/nova/article/view/2013.

13. Contreras J. Exponer los beneficios de la aplicación de radiología digital en el servicio de imagenología [Internet]. Cúcuta: UNAD; 2021. [cited 25 Ago 2023] Available from: https://repository.unad.edu.co/handle/10596/47836.

14. Morales FJ. Diagnóstico imagenológico de conductos obliterados: Una revisión. Rev Cient Odontol [Internet]. 2020 [cited 24 Mar 2024] ; 8 (3): [aprox. 2p]. Available from: https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/odontologica/article/view/756/718.

15. Madarati AA. Implementation of Digital Radiography during Root Canal Treatments in Saudi Endodontic and General Dental Practice. Eur Endod J. 2020 ; 5 (2): 86-93.

16. Moreira L, Gaêta H, Lima CA, Brasil DM, Costa ED, Oliveira ML, et al. Influence of different viewing conditions on the detection of fractured endodontic instruments using periapical radiographs at 3 projection angles. Oral Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2021 ; 132 (6): 744-50.

17. Sahni A, Kapoor R, Gandhi K, Kumar D, Datta G, Malhotra R. A Comparative Evaluation of Efficacy of Electronic Apex Locator, Digital Radiography, and Conventional Radiographic Method for Root Canal Working Length Determination in Primary Teeth: An In Vitro Study. Int J Clin Pediatr Dent. 2020 ; 13 (5): 523-8.

18. Keerthana G, Singh N, Yadav R, Duhan J, Tewari S, Gupta A, et al. Comparative analysis of the accuracy of periapical radiography and cone-beam computed tomography for diagnosing complex endodontic pathoses using a gold standard reference - A prospective clinical study. Int Endod J. 2021 ; 54 (9): 1448-61.

19. Gaêta H, Nascimento EHL, Brasil DM, Gomes AF, Freitas DQ, De Oliveira C. Detection of Simulated Periapical Lesion in Intraoral Digital Radiography with Different Brightness and Contrast. Eur Endod J. 2019 ; 4 (3): 133-8.