



caso CLÍNICO



Serrano Sánchez-Rey, M^a Cristina

Magister en Periodoncia por la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Miembro del Grupo de Trabajo SEPA-SED Diabetes y Periodontitis. Práctica privada en Periodoncia e Implantes en Ciudad Real.

Rubio Ramírez, Lourdes
Especialista Universitario en Medicina Oral por la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Profesora colaboradora del Título de Especialista en Medicina Oral de la UCM. Práctica Privada en Periodoncia en Ciudad Real.

Casas Hernández, Agustín
Magister en Periodoncia por la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Práctica Privada en Periodoncia e Implantes en Alcorcón.

Carasol Campillo, Miguel
Médico Especialista en Estomatología. Doctor en Odontología. Coordinador de la Alianza por la Salud Periodontal y General de la Fundación SEPA.

Alonso Álvarez, Bettina
Profesora Contratado Doctor. Departamento de Especialidades Clínicas Odontológicas. Facultad de Odontología, Universidad Complutense de Madrid (UCM).

Indexada en / Indexed in:

- IME
- IBECs
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

Correspondencia:

Cristina Serrano Sánchez-Rey
C/ Ramón y Cajal, 3, 2^o A
13001 Ciudad Real
Tfno 926256459

Fecha de recepción: 27 de enero de 2025.
Fecha de aceptación para su publicación:
1 de abril de 2025.

DETECCIÓN DE CALCIFICACIONES CAROTÍDEAS MEDIANTE RADIOGRAFÍA PANORÁMICA DENTAL. UNA ACCIÓN PROMOTORA DE SALUD GENERAL DESDE LA CLÍNICA DENTAL

Serrano Sánchez-Rey MC, Rubio Ramírez L, Casas Hernández A, Carasol Campillo M, Alonso Álvarez B.
Detección de calcificaciones carotídeas mediante radiografía panorámica dental.
Una acción promotora de salud general desde la clínica dental.
Cient. Dent. 2025; 22; 1; 33-40

RESUMEN

Introducción: El infarto cerebral o ictus isquémico es una de las principales causas de discapacidad y muerte en adultos. La estenosis arterial provocada por ateromas carotídeos es una de sus causas primordiales, por lo que su identificación temprana es crucial.

Objetivo: Aunque la ecografía Doppler es el método diagnóstico más fiable, la radiografía panorámica puede ser una herramienta efectiva de detección preliminar.

Métodos: Se presentan tres casos clínicos donde la detección incidental de calcificaciones carotídeas en pacientes con periodontitis durante exámenes radiográficos de control y su remisión a su médico de familia permitió la adopción de medidas preventivas.

Resultados y conclusiones: El dentista podría contribuir activamente dentro del equipo médico multidisciplinar a la prevención de los accidentes cerebrovasculares

PALABRAS CLAVE

Ateroma carotídeo; Calcificaciones carotídeas; Bifurcación carotídea; Radiografía panorámica; Ictus; Infarto cerebral; Salud oral.

DETECTION OF CAROTID CALCIFICATIONS USING PANORAMIC DENTAL RADIOGRAPHY: A GENERAL HEALTH PROMOTION ACTION FROM THE DENTAL CLINIC

ABSTRACT

Introduction: Ischemic stroke is one of the leading causes of disability and mortality in adults. Arterial stenosis caused by carotid atheromas is a primary cause, making early identification crucial.

Aim: Although Doppler ultrasound is the most reliable diagnostic method, oral panoramic radiography can be effective preliminary detection tool.

Methods: The article presents three clinical cases where incidental detection of carotid calcifications in patients with periodontitis during routine radiographic examinations and their referral to a family physician allowed for preventive measures.

Results and conclusions: The dentists could actively contribute within the multidisciplinary medical team to the prevention of cerebrovascular accidents.

KEY WORDS

Carotid atheromas; Carotid calcifications; Carotid bifurcation; Panoramic radiographs; Stroke; Cerebral infarction; Oral health.

INTRODUCCIÓN

El infarto cerebral o ictus isquémico es la primera causa de discapacidad en adultos en Europa y la segunda causa de muerte en países desarrollados^{1,2}. De acuerdo con las últimas estimaciones, una de cada cuatro personas a nivel mundial experimentará un ictus en algún momento de su vida³. El ictus puede clasificarse en dos tipos principales: el isquémico, que representa el 80% de los casos y ocurre cuando el flujo sanguíneo se interrumpe hacia una parte del cerebro debido a la obstrucción de un vaso sanguíneo; y el hemorrágico, que comprende el 20% restante y se produce cuando un vaso sanguíneo se rompe, provocando sangrado en el cerebro y causando daño a los tejidos cerebrales circundantes⁴.

Si bien la edad más común de aparición es a partir de los 65 años, la incidencia del ictus está aumentando entre personas más jóvenes. En los últimos años, se ha registrado un incremento del 25% en casos de individuos de entre 20 y 64 años.

Según datos del Ministerio de Sanidad, sufren ictus en España aproximadamente 120.000 personas al año, de las cuales fallecen alrededor de 25.000. Además de su alta morbilidad y los significativos costes sanitarios asociados, es importante destacar que esta enfermedad tiene un impacto profundo en todos los aspectos de la vida, afectando tanto a quienes la padecen como a sus familiares⁵.

Una de las principales causas del ictus isquémico es la estenosis arterial, provocada por la formación de ateromas en las arterias carótidas. Los ateromas carotídeos son placas compuestas por lípidos y células inflamatorias que, con el tiempo, pueden engrosarse, calcificarse y proyectarse hacia la luz de los vasos, alterando el flujo sanguíneo. Estas placas también pueden liberar fragmentos que, al formar coágulos, tienen el potencial de obstruir las arterias intracerebrales y desencadenar el ictus. Entre el 5-10% de individuos mayores de 65 años presentan estenosis carotídea mayor del 50% de forma asintomática, por lo que la identificación precoz de estas calcificaciones podría evitar muchos de los accidentes cerebrovasculares⁵.

Los factores de riesgo asociados con la formación de ateromas incluyen antecedentes de cardiopatías, sedentarismo, obesidad, hipertensión arterial, niveles séricos elevados de colesterol y triglicéridos, hiperglucemia, tabaquismo, consumo excesivo de alcohol y una dieta inadecuada. Actuar de manera preventiva sobre el estilo de vida y los factores de riesgo modificables podría prevenir hasta el 80-90% de los casos⁶. No obs-

tante, es importante resaltar que en la mayoría de los casos los síntomas de aterosclerosis se manifiestan tardíamente o incluso pueden estar ausentes. El Plan de Acción Europeo para el Ictus 2018-2030 aborda el manejo de la enfermedad cerebrovascular desde un enfoque multidisciplinar, enfatizando la importancia de una adecuada coordinación entre los numerosos profesionales implicados en su atención⁵.

Si es evidente que el mejor abordaje es el preventivo, contar con un método diagnóstico capaz de detectar las placas ateroscleróticas antes de que aparezcan los síntomas o se reduzca el flujo sanguíneo sería de gran relevancia, ya que permitiría prevenir su progresión y la aparición de complicaciones posteriores.

El método diagnóstico más utilizado y fiable en el diagnóstico de ateromas carotídeos es la ecografía Doppler, que no sólo evalúa la presencia de placas de grasa o coágulos en dichas arterias, sino que también analiza si el flujo sanguíneo es el normal o está obstruido, lo que puede aumentar el riesgo de un accidente cerebrovascular.

La radiografía panorámica es una de las pruebas diagnósticas más utilizada en la práctica clínica dental. Nos ofrece mucha información sobre las estructuras orales y faciales, así como sobre el área de las primeras vértebras cervicales. En este sentido, Friedlander y Lande señalaron en 1981, la gran oportunidad que tienen los dentistas de contribuir a la detección precoz de las calcificaciones carotídeas de sus pacientes, factores indicadores de alto riesgo de accidente cerebrovascular, simplemente prestando atención a las ortopantomografías bucales que les realizan con regularidad⁷.

Los estudios disponibles coinciden en que las imágenes compatibles con calcificaciones carotídeas observadas en una radiografía panorámica, ubicadas entre la 2^a-3^a-4^a vértebras, suelen ser posteriormente confirmadas como ateromas carotídeos mediante la técnica eco-Doppler⁷⁻¹².

Estas calcificaciones que, generalmente se localizan en la bifurcación carotídea, se presentan como masas radiopacas en la región de la radiografía panorámica correspondiente a los tejidos blandos del cuello, en una zona aproximada entre las vértebras cervicales C2, C3 y C4, a una distancia aproximada entre 1 y 4 cm posteroinferior al ángulo mandibular¹³. Pueden variar en tamaño y forma, siendo lineales verticales, nodulares o heterogéneas, y pueden presentarse de manera unilateral o bilateral, así como ser únicas o múltiples¹³⁻¹⁵.

Por otro lado, algunos estudios indican que la presencia de calcificaciones carotídeas es más frecuente en pacientes con periodontitis¹³.

El objetivo de esta publicación es contribuir a la prevención de los problemas cerebrovasculares desde la clínica dental, mediante la presentación de tres casos clínicos en los que se detectaron de manera casual calcificaciones carotídeas durante un examen radiográfico de control, realizado mediante una radiografía panorámica, en pacientes con patologías periodontales en fase de mantenimiento.

CASOS CLÍNICOS

Paciente 1

Se presenta a una paciente de 75 años, con periodontitis estadio III generalizado, grado A. Ha sido tratada periodontalmente en nuestra consulta donde continúa realizando sus revisiones periódicas. En julio de 2022 acude a su cita de mantenimiento periodontal. Se le solicita una radiografía panorámica de control con el objetivo de evaluar la estabilidad de sus niveles óseos y descartar la presencia de caries u otras patologías bucodentales. La radiografía reveló la presencia de radiopacidades bilaterales de forma irregular, dispuestas de forma lineal y vertical en los tejidos blandos del cuello, por debajo del ángulo mandibular, entre la 3ª y la 4ª vértebra cervical (Figuras 1, 2 y 3). El diagnóstico radiográfico de presunción fue compatible con calcificaciones bilaterales de

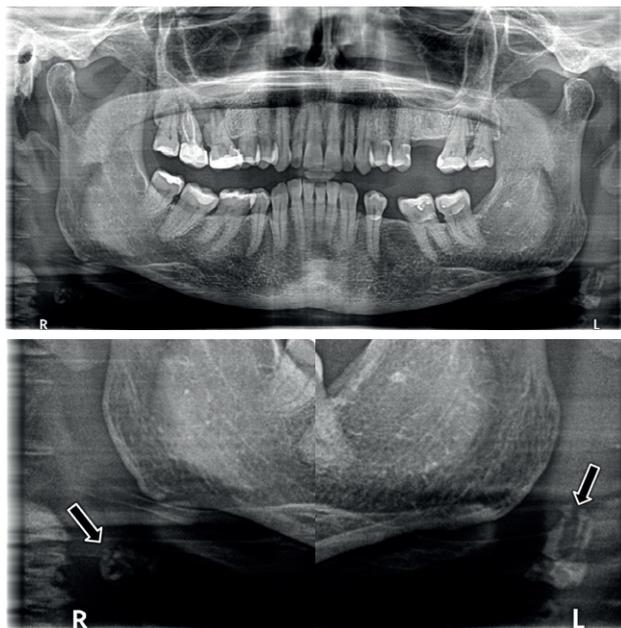


Figura 1, 2 y 3. Radiografía panorámica donde se detectan imágenes calcificadas en región laterocervical derecha e izquierda, posteriores al ángulo mandibular con forma lineal, rectangular, que se extienden verticalmente unos 12 mm.

las arterias carótidas. En su historia médica la paciente refirió antecedentes familiares de Alzheimer, que no era fumadora, y que presentaba osteoporosis en tratamiento con denosumab en inyecciones subcutáneas cada 6 meses. Asimismo, mencionó que en algunas analíticas los niveles de colesterol habían estado algo elevados, aunque no pudo aportar más detalles ni resultados de las analíticas. No tenía prescrito ningún tratamiento específico para el colesterol y ocasionalmente tomaba Dacacol®.

Fue remitida a su médico de atención primaria, explicando el hallazgo incidental en la radiografía panorámica, con el fin de que valorase la posibilidad de solicitar otras pruebas diagnósticas que pudieran confirmar la presencia de ateromas carotídeos. El médico le solicitó un eco-Doppler, donde se observaron varias placas de ateroma calcificadas situadas en la bifurcación de ambas carótidas y en el origen de las carótidas internas. Estas calcificaciones todavía no estaban produciendo estenosis hemodinámicamente significativas.

También se le solicitó analítica de sangre donde se observaron niveles elevados de colesterol, por lo que su médico le prescribió tratamiento con estatinas.

En esta paciente, el diagnóstico por parte de su médico fue precoz y anterior a la aparición de sintomatología gracias a la detección de las calcificaciones en una radiografía panorámica solicitada durante su mantenimiento periodontal.

Paciente 2

Se presenta una paciente de 77 años, fumadora de 10 cigarrillos al día, con periodontitis estadio IV generalizado grado C. Ha sido tratada periodontalmente en nuestra consulta donde continúa realizando sus revisiones periódicas. En su última cita de mantenimiento en 2024, al preguntarle si se había producido alguna modificación en su historia médica, nos comunicó que acababa de ser diagnosticada de calcificaciones en la carótida izquierda a raíz de observar hipotensión arterial en el brazo izquierdo frente al derecho. Con esta sintomatología, su médico de familia decidió solicitarle un eco-Doppler, en el que encontraron dichas placas de ateroma calcificadas.

Ante las explicaciones de la paciente, se revisó su última radiografía panorámica, de 2016 y se pudo observar que en ese momento ya presentaba varias calcificaciones entre la 2ª, 3ª y 4ª vértebras cervicales, pequeñas, circulares, de tipo nodular, que, sin embargo, en ese momento, pasaron desapercibidas (Figuras 4 y 5).

En esta paciente, el diagnóstico de ateromas en la carótida se realizó después de la aparición de algunos síntomas, aunque afortunadamente antes de que ocurrieran episodios cardiovasculares o cerebrovasculares oclusivos. Este caso denota la importancia de identificar la presencia de este tipo de imágenes en las radiografías panorámicas, lo que permitiría un diagnóstico precoz y, en consecuencia, la prevención de complicaciones derivadas.

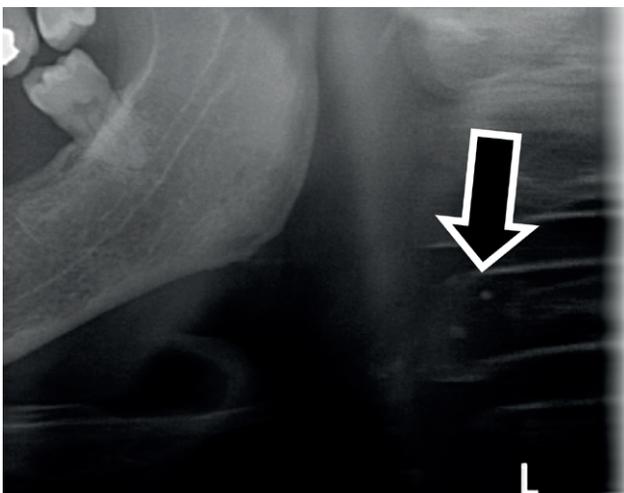
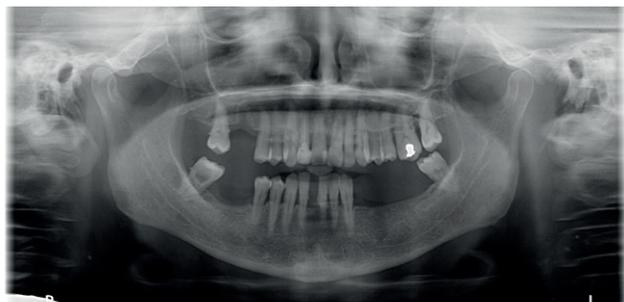


Figura 4 y 5. Imagen de radiografía panorámica de 2016 donde se detectan varias calcificaciones nodulares, pequeñas, unilaterales izquierdas, situadas aproximadamente en el borde del cuerpo de la tercera vértebra cervical, 3-4 cm posteroinferiores al ángulo mandibular.

Paciente 3

Se presenta a un paciente de 64 años, con periodontitis estadio IV generalizado grado B. Ha sido tratado periodontalmente y se encuentra en mantenimiento periodontal desde hace 20 años. Entre sus antecedentes médicos cabe destacar que padeció hepatitis C, sin tratamiento actual, y que presenta actualmente espondilitis anquilosante sin tratamiento médico, salvo antiinflamatorios no esteroideos en momentos de dolor articular e hipertensión arterial medicada con ramipril y controlada. En su cita de mantenimiento, se le realiza una radiografía panorámica de control y se observan 2 imágenes calcificadas rectangulares de aproximadamente 5 mm

en zonas blandas del cuello en el lado derecho, junto con otras imágenes puntiformes más pequeñas en la zona más interna, aproximadamente a 3-4 cm del ángulo mandibular (Figuras 6, 7). Ante la sospecha de que fueran calcificaciones carotídeas, fue remitido a su médico de atención primaria para que valorase la necesidad de realizar un diagnóstico específico. El especialista en cirugía vascular le solicitó eco-Doppler, en el que fue confirmada una placa de ateroma de predominio

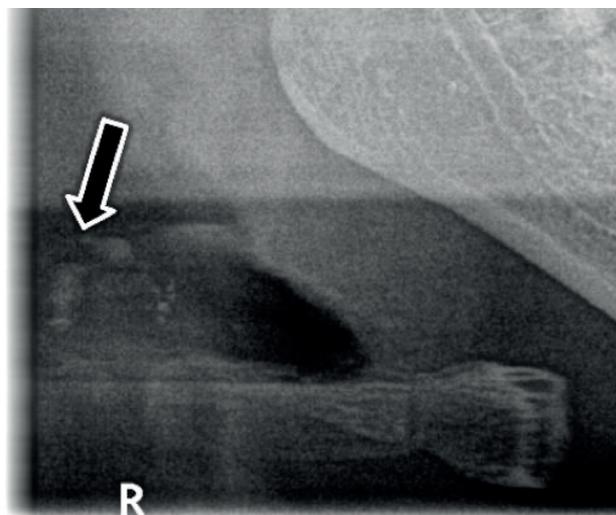


Figura 6 y 7. Imágenes de calcificaciones en tejidos blandos del cuello en el lado derecho. Se detectan dos imágenes mayores, rectangulares, y varias pequeñas puntiformes coalescentes más internas.

cálcico, situada en la bifurcación carotídea derecha, con unas dimensiones de 5 por 1,5 mm aproximadamente, que no producía estenosis hemodinámica significativa. Se le solicitó además analítica, en la que no se observaron alteraciones significativas.

En este paciente, como en la primera, el diagnóstico de ateromas carotídeos se realizó también de manera previa a la existencia de síntomas y de estenosis carotídea, hecho fundamental a la hora de evitar eventos cerebrovasculares.

Los tres pacientes fueron informados en su consentimiento informado que sus datos podrían ser utilizados para fines de investigación.

DISCUSIÓN

El uso de radiografías panorámicas como herramienta diagnóstica en odontología es frecuente debido a la gran información que aporta, a su simplicidad en la realización y a su bajo coste. La literatura científica reconoce su efectividad para la visualización de calcificaciones cervicales^{8,16}.

Ante la sospecha de una calcificación al analizar una radiografía panorámica, es crucial realizar un diagnóstico diferencial con otras radiopacidades, ya sean anatómicas o patológicas. En primer lugar, es esencial localizar las estructuras anatómicas normales, como el hueso hioides, la epiglotis, los ligamentos estilomandibulares (Figura 8) o estilohioides o el cartílago triticeal del tiroides que, a veces, pueden aparecer calcificados. Posteriormente, es necesario diferenciarlas de procesos patológicos, como otro tipo de calcificaciones, que pueden ser provocadas por ateromas en las arterias carótidas o por otros procesos como litiasis de las glándulas salivales (Figura 9), flebolitos, tonsilolitos, o incluso nódulos linfáticos cervicales calcificados¹⁶.

Friedlander y Friedlander en 1998 identificaron las regiones más frecuentemente afectadas por lesiones ateromatosas como la región apical de la bifurcación carotídea común y la pared posterior de la porción proximal de la carótida interna⁸. Estas zonas coinciden radiográficamente en dos proyecciones: una delimitada anteriormente por la rama vertical de la mandíbula y el ángulo



Figura 8. Radiografía panorámica donde se observan los ligamentos estilomandibulares calcificados.



Figura 9. Radiografía panorámica, se observan cálculos en glándula parótida derecha.

mandibular y, posteriormente por los cuerpos de la 2^a, 3^a y 4^a vértebras cervicales, y otra localizada en el borde inferior del cuerpo de la 3^a vértebra cervical, a 1,5-4 cm por debajo y detrás del ángulo mandibular^{11,17}.

Cuando son pequeñas tienen una apariencia radiográfica circular. Sin embargo, los grandes ateromas tienen forma lineal o rectangular delgada. En el paciente 1, las calcificaciones eran bilaterales, grandes, rectangulares, irregulares, situadas entre 1-2 cm posteroinferiores al ángulo mandibular, suprayacentes a los tejidos blandos prevertebrales. En el paciente 2, sin embargo, las calcificaciones aparecían unilateralmente, más pequeñas, circulares y múltiples, suprayacentes a los tejidos blandos prevertebrales y adyacentes al hioides.

En el paciente 1 y 3 las calcificaciones aparecían en la bifurcación carotídea, el lugar más frecuente de aparición, según Friedlander y Friedlander⁸. En los pacientes 2 y 3 los ateromas carotídeos eran unilaterales, izquierdo en el paciente 2 y derecho en el paciente 3, coincidentes con las imágenes calcificadas de manera unilateral que se habían observado en la radiografía panorámica solicitada únicamente por motivos de control periodontal.

Diversas publicaciones han analizado la detección de calcificaciones en las radiografías panorámicas en el área de los tejidos blandos del cuello superponibles a las arterias carótidas y que, posteriormente, han sido confirmadas como calcificaciones carotídeas mediante eco-Doppler. Friedlander y cols. en 2005 fueron de los primeros autores en publicarlo tras analizar 1.548 radiografías panorámicas consecutivas en pacientes neurologicamente asintomáticos mayores de 50 años. Encontraron ateromas en 65 de estos pacientes, los cuales fueron confirmados posteriormente con eco-Doppler⁹.

Un estudio transversal relevante por el tamaño de la muestra fue realizado en 2022 por Janiszewska-Olszowska y cols. quienes analizaron 4000 radiografías panorámicas de pacientes con edades entre los 45 y los 87 años (con una media de 62 años). Este estudio observó que la media de edad en la que aparecían las calcificaciones oscilaba entre 61 y los 65 años, encontrando un 21,68% de casos con calcificaciones, distribuidos en un 12,97% en mujeres y un 8,4% en hombres¹⁴.

Las calcificaciones pueden aparecer de manera unilateral o bilateral. Garoff y cols. en 2019¹⁸ concluyeron que la aparición de calcificaciones bilaterales y con una forma que delinea los vasos, como en el paciente 1, son marcadores de riesgo independiente de futuros eventos cardiovasculares.

Asimismo, un estudio sueco realizado por Bladh y cols. en 2023, que incluyó a 414 participantes, concluyó que, independientemente de la forma, todas las calcificaciones carotídeas que fueron detectadas en su estudio mediante radiografía panorámica se asociaron con un mayor grado de hallazgos de enfermedad cardiovascular cuando se realizó la técnica eco-Doppler que los que no presentaban calcificaciones en la radiografía panorámica¹².

Algunos estudios, como el de Madden y cols. en 2007, realizado en 54 pacientes, observan que las radiografías panorámicas pueden tener una sensibilidad relativamente baja para detectar calcificaciones carotídeas en comparación con la ultrasonografía¹⁹. No obstante, cuando el examen vascular mediante eco-Doppler se realiza tras el descubrimiento fortuito de una radiopacidad observada en una radiografía panorámica en el área carotídea^{12,16}, la sensibilidad de la ortopantomografía para esta indicación mejora significativamente.

El objetivo de esta publicación no es promover el uso sistemático de la radiografía panorámica como cribado rutinario para detectar calcificaciones de la carótida, sino destacar la importancia que puede tener que los dentistas puedan contribuir a la detección precoz de estas calcificaciones que pueden llegar a salvar una vida gracias a una panorámica realizada por motivos odontológicos¹⁷. En este sentido, se debería examinar con atención todas las estructuras, no limitándonos solo a la cavidad oral, durante la revisión de las radiografías panorámicas rutinarias, especialmente en los pacientes con periodontitis^{13,14}, o aquellos pacientes mayores con factores de riesgo como tabaquismo, hipertensión arterial, diabetes mellitus, obesidad o hiperlipidemia^{10,20}.

Una vez que se detecta una calcificación en la radiografía panorámica es fundamental remitir al paciente a su médico de atención primaria o al cardiólogo para que realice las pruebas pertinentes (como la eco-Doppler)

con el fin de confirmar o excluir el riesgo de enfermedades cerebrovasculares. Cuando realizamos una radiografía panorámica, se analiza principalmente la existencia de patología dental y ósea, pero también es crucial examinar otras estructuras anatómicas que aparecen en la imagen, tanto en la zona vertebral como en las partes blandas del cuello. Sin embargo, la realidad es que muchos dentistas no son plenamente conscientes de esas áreas al interpretar estas radiografías. No obstante, con algo de entrenamiento y atención, se pueden detectar calcificaciones en un porcentaje que oscila entre un 3-15% de los pacientes⁹. Este tipo de calcificaciones podría suponer para ellos un mayor riesgo de sufrir ictus^{12,15,18}. Además, con el avance de los modelos de inteligencia artificial que se están desarrollando, la precisión en la detección de estas calcificaciones en las radiografías panorámicas aumentará en el futuro²¹. Por ello, es fundamental reforzar, tanto en la educación de grado como de posgrado, la importancia de examinar la orofaringe y sus posibles lesiones²².

CONCLUSIONES

El manejo de la estenosis carotídea es un proceso multidisciplinario que involucra al médico de atención primaria, al radiólogo, al cardiólogo y al cirujano vascular. Sin embargo, el dentista puede jugar un papel clave en esta cadena, al detectar de forma temprana las calcificaciones mediante una radiografía panorámica y contribuir al diagnóstico precoz por parte del médico y a la prevención de su posible evolución a ictus. Por otro lado, el equipo de salud bucodental debe colaborar en la reducción de factores de riesgo comunes entre las enfermedades orales y cerebrovasculares, como el tabaquismo, una dieta rica en azúcares y grasas saturadas, el alcohol, la obesidad y el sedentarismo, dentro del marco preventivo multidisciplinar recomendado por el Ministerio de Sanidad de España.



BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization (WHO). The Global Health Observatory. Global Health Estimates: Life expectancy and leading causes of death and disability. 2020. Disponible en: <https://www.sho.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates>
2. Soto A, Guillén-Grima F, Morales G, et al. Prevalence and incidence of ictus in Europe: systematic review and meta-analysis. *An Sist Sanit Navar*. 2022;45(1). Doi:10.23938/ ASSN.0979
3. World Stroke Organization Annual Report 2022. Disponible en: [WSO_Annual_Report_2022_-_online.pdf](#)
4. Arboix A, Díaz J, Pérez-Sempere A, Álvarez-Sabín J. Tipos etiológicos y criterios diagnósticos. *Rev Neurol* 2002;17 3:3-12.
5. Ministerio de Sanidad y Consumo. Estrategia en ictus del Sistema Nacional de Salud. Actualización 2024. Centro de publicaciones 2024. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/areas/calidadAsistencial/estrategias/ictus/docs/Estrategia_en_Ictus_del_SNS_Actualizacion_2024_accesible.pdf
6. García Pastor A, López-Cancio Martínez E, Rodríguez-Yáñez M, et al. Recommendations of the Spanish Society of Neurology for the prevention of stroke. Interventions on lifestyle and air pollution. *Rev Neurol (Engl Ed)*. 2021;36(5):377-387. doi: 10.1016/j.nrleng.2020.05.020. Epub 2021 Mar 27. PMID: 34714236.
7. Friedlander AH, Lande A. Panoramic radiographic identification of carotid arterial plaques. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 1981;52:102-104. doi: 10.1016/0030-4220(81)90181-X.
8. Friedlander AH, Friedlander IK. Identification of stroke prone patients by panoramic radiography. *Austr Dent J* 1998;43(1):51-54.
9. Friedlander AH, Garrett NR, Chin EE, Baker JD. Ultrasonographic confirmation of carotid artery atheromas diagnosed via panoramic radiography. *J Am Dent Assoc*. 2005;136(5):635-640.
10. Atalay Y, Asutay F, Agacayak KS, et al. Evaluation of calcified carotid atheroma on panoramic radiographs and Doppler ultrasonography in an older population. *Clin Interv Aging*. 2015;10:1121-9. doi: 10.2147/CIA.S84683. PMID: 26185431; PMCID: PMC4501685.
11. Alves N, Deana NF, Garay I. Detection of common carotid artery calcifications on panoramic radiographs: prevalence and reliability. *Int J Clin Exp Med*. 2014;7(8):1931-9. PMID: 25232373; PMCID: PMC4161533.
12. Bladh M, Gustafsson N, Engström G, et al. Defined shapes of carotid artery calcifications on panoramic radiographs correlate with specific signs of cardiovascular disease on ultrasound examination. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2024;137(4):408-420. doi: 10.1016/j.oooo.2023.12.783. Epub 2023 Dec 26. PMID: 38320892.

13. Beckstrom BW, Horsley SH, Scheetz JP, et al. Correlation between carotid area calcifications and periodontitis: A retrospective study of digital panoramic radiographic findings in pretreatment cancer patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. 2007;103:359–366. doi: 10.1016/j.tripleo.2006.08.016).
14. Janiszewska-Olszowska J, Jakubowska A, Gieruszczak E, et al. Carotid Artery Calcifications on Panoramic Radiographs. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(21):14056. doi: 10.3390/ijerph192114056. PMID: 36360932; PMCID: PMC9654866.
15. Zaghdan O, Jaziri R, Kammoun R, Chaabani I, Alaya TB. Benefit of panoramic radiography in the detection of carotid calcifications: Clinical case reports and review of the literature. *Case Rep Dent*. 2023;2023:3989502. doi: 10.1155/2023/3989502. PMID: 37305808; PMCID: PMC10257549.
16. Ertas ET, Sisman Y. Detection of incidental carotid artery calcifications during dental examinations: panoramic radiography as an important aid in dentistry. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2011;112(4):e11-7. doi: 10.1016/j.tripleo.2011.02.048. Epub 2011 Jun 12. PMID: 21664149.
17. Almog DM. Utility of panoramic radiographs in detecting cervical calcified carotid atheroma. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2007;104(4):451-452.
18. Garoff M, Ahlqvist J, Edin LT, et al. Bilateral vessel-outlining carotid artery calcifications in panoramic radiographs: an independent risk marker for vascular events. *BMC Cardiovasc Disord*. 2019;19(1):225. doi: 10.1186/s12872-019-1211-3. PMID: 31619183; PMCID: PMC6796463.
19. Madden RP, Hodges JS, Salmen CW, et al. Utility of panoramic radiographs in detecting cervical calcified carotid atheroma. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2007;103(4):543-8. doi: 10.1016/j.tripleo.2006.06.048. Epub 2006 Sep 1. PMID: 17395069.
20. Gustafsson N, Ahlqvist J, Norhammar A, et al. Association of high cardiovascular risk and diabetes with calcified carotid artery atheromas depicted on panoramic radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2022;133(1):88-99. doi: 10.1016/j.o000.2021.06.006. Epub 2021 Jun 19. PMID: 34305040.
21. Vinayahalingam S, van Nistelrooij N, Xi T, et al. Detection of carotid plaques on panoramic radiographs using deep learning. *J Dent*. 2024;151:105432. doi: 10.1016/j.jdent.2024.105432. Epub ahead of print. PMID: 39461583.
22. MacDonald DS, Martin MA, Wu JS. The responsibility of dentists in radiologic examination of the nasopharynx. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2024;137(5):441-445. doi: 10.1016/j.o000.2024.01.012. Epub 2024 Jan 26. PMID: 38402121.