



COMPILACIÓN DEL USO DE LA RADIOLOGÍA EN ODONTOLOGÍA

Con la colaboración de las sociedades científicas
adscritas al Consejo General de Dentistas de España



**CONSEJO
DENTISTAS**
ORGANIZACIÓN COLEGIAL
DE DENTISTAS DE ESPAÑA



FDE
Federación Española de Dentistas

Reservado todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida, almacenada o transmitida en cualquier forma ni por cualquier procedimiento electrónico, mecánico, de fotocopia, de registro o de otro tipo sin la autorización por escrito del titular del Copyright.

© Consejo General de Colegios de Dentistas de España.

I.S.B.N.: 978-84-128595-3-9

Depósito legal: M-11556-2024

EDITORIAL:



GRUPO ICM DE COMUNICACIÓN

Avenida de San Luis, 47. 28033 Madrid.

Tel.: 91 766 99 34 / www.grupoicm.es

Impreso en España / Printed in Spain.



El papel utilizado en este producto procede de reciclado y fuentes controladas.

SOCIEDADES CIENTÍFICAS PARTICIPANTES



Sociedad Española de
Odontología Digital y Nuevas
Tecnologías.
Capítulo 1



Sociedad Española de
Odontopediatría.
Capítulos 2-3



Sociedad Española
de Gerodontología.
Capítulo 4



Sociedad Española de Salud
Pública Oral.
Capítulo 5



Sociedad Española de
Odontología Conservadora
y Estética.
Capítulo 6



Asociación Española de
de Endodoncia.
Capítulo 7



Sociedad Española de
Odontología del Deporte.
Capítulo 8



Asociación de Anomalías
y Malformaciones
Dentofaciales.
Capítulo 9



Sociedad Española
de Periodoncia y
Osteointegración.
Capítulo 10



Sociedad Española de
Ortodoncia y Ortopedia
Dentofacial.
Capítulo 11



Sociedad Española de Prótesis
Estomatológica y Estética.
Capítulo 12



Sociedad Española de
Armonización Orofacial.
Capítulo 13



Sociedad Española
de Disfunción
Craneomandibular y
Dolor Orofacial.
Capítulo 14



Sociedad Española
de Cirugía Bucal.
Capítulos 15-16



Sociedad Científica
de Odontología
Implantológica.
Capítulos 15-16



Sociedad Española de
Odontostomatología
para pacientes con
necesidades especiales.
Capítulo 17



Sociedad Española
de Medicina Oral
Revisión científica de
varios capítulos



PRÓLOGO

ÓSCAR CASTRO REINO

Presidente del Consejo General de Dentistas de España.

La exploración radiológica es un complemento indispensable del diagnóstico clínico en Odontología. La profesión odontológica se compromete a ofrecer la máxima calidad de atención a cada uno de sus pacientes y a aplicar los avances tecnológicos y científicos para mejorar continuamente el estado de salud bucodental de la población.

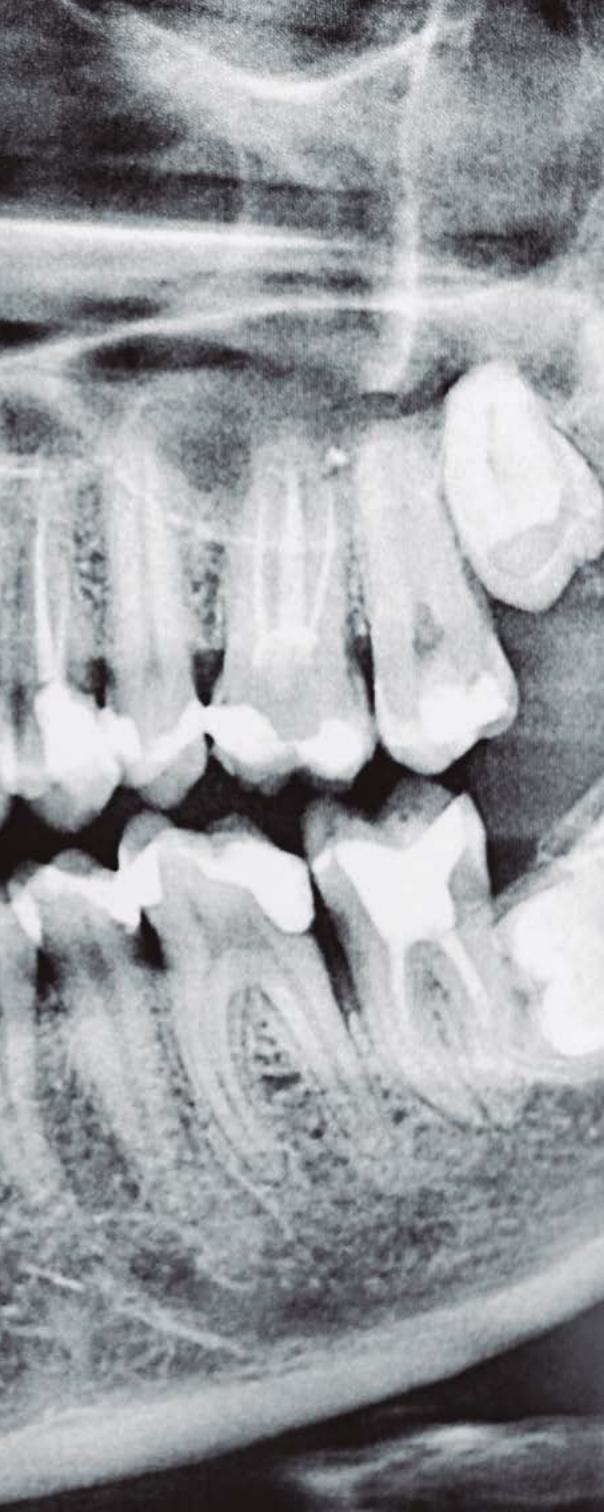
Las radiografías pueden ayudar al dentista a evaluar y diagnosticar muchas enfermedades y afecciones orales. Sin embargo, el profesional debe sopesar los beneficios de tomar radiografías dentales al paciente, al objeto de evitar exposiciones innecesarias acumulativas procedentes de múltiples fuentes a lo largo del tiempo. El dentista, que conoce los antecedentes de salud del paciente y su vulnerabilidad a las enfermedades bucodentales, es el más indicado para tomar esta decisión en cada caso en beneficio del paciente.

Desde el Consejo General de Dentistas de España y la Fundación Dental Española, se impulsa la elaboración de esta *Compilación del uso de la radiología en Odontología*,

con el asesoramiento técnico de todas aquellas sociedades científicas adscritas al Consejo General, cuyo campo de actividad requiere de la utilización del diagnóstico radiológico. Nuestro más sincero agradecimiento a todas ellas por el enorme esfuerzo realizado y la inestimable ayuda prestada en todo momento.

Esta compilación tiene como objetivo exponer el estado actual de la radiología en diversos campos de la atención bucodental, desde la perspectiva de las sociedades científicas participantes y servir de complemento al imprescindible juicio clínico del profesional sobre la mejor manera de utilizar el diagnóstico radiológico en cada paciente y circunstancia concreta. Solo pretende ser un marco de referencia teórica para el profesional, no debiéndose interpretar como normas de atención de calidad, requisitos, protocolos de obligado cumplimiento o guía de práctica clínica.

Confiamos en que pueda ser de utilidad para, entre todos, prestar la mejor asistencia clínica y radiológica a nuestros pacientes.



CONTENIDOS

1. Uso de las nuevas tecnologías en radiología dental.....	7
2. Recomendaciones y pautas en el paciente infantil (dentición temporal).....	15
3. Recomendaciones y pautas en el paciente infantil (dentición mixta y permanente).....	23
4. Recomendaciones y pautas en el adulto mayor.....	27
5. Recomendaciones y pautas en función del riesgo de caries.....	39
6. Recomendaciones y pautas en Odontología Restauradora.....	49
7. Recomendaciones y pautas en Endodoncia.....	53
8. Recomendaciones y pautas en traumatología dentaria.....	59
9. Recomendaciones y pautas en anomalías y malformaciones dentarias.....	69
10. Recomendaciones y pautas en Periodoncia.....	77
11. Recomendaciones y pautas en Ortodoncia.....	83
12. Recomendaciones y pautas en Prostodoncia.....	87
13. Recomendaciones y pautas en Armonización facial.....	97
14. Recomendaciones y pautas en patología de la ATM.....	107
15. Recomendaciones y pautas en Cirugía Bucal.....	117
16. Recomendaciones y pautas en Implantología.....	125
17. Recomendaciones y pauta en pacientes con necesidades especiales.....	133



USO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN RADIOLOGÍA DENTAL



Sociedad Española de Odontología Digital y Nuevas Tecnologías.

Asesores:

- Dr. Mitchel Chávez.
- Dra. Bárbara Pamies.

Actualmente, con la era digital, nuestros tratamientos han ido cambiando para introducir las nuevas tecnologías en nuestros protocolos de tratamiento. Las áreas de Odontología tales como rehabilitación oral, endodoncia, cirugía oral e implantología se desarrollan gracias al diagnóstico y la planificación de los casos, ayudándose de las nuevas tecnologías, haciendo posible un buen protocolo de tratamiento.

Tal y como publicó Farman en 2005, para aplicar el concepto de optimización de Odontología, básicamente se cuenta con el criterio ALARA (As Low As Reasonably Achievable) el cual es base para la realización de la optimización en radiodiagnóstico dental ⁽¹⁾.

La introducción del CBCT y de la radiografía digital en el campo de Odontología fue un punto de inflexión para el diagnóstico previo de patologías dentales y se han convertido en muy recomendables para la planificación de muchos de nuestros tratamientos.

La radiología dental comprende exámenes y exploraciones radiológicas relativamente sencillas, en donde el 90% de las exploraciones radiológicas corresponden a radiografías periapicales intraorales y en aleta de mordida. La radiología panorámica sería la segunda exploración en frecuencia, seguida por la radiografía oclusal, las radiografías de la articulación

temporomandibular y de la telerradiografía para los estudios de cefalometría respectivos.

Sin embargo, aunque el número de exploraciones radiológicas es muy importante, las dosis de radiación utilizadas en el radiodiagnóstico dental son, si se consideran individualmente, dosis de radiación pequeñas⁽²⁾. Estas exploraciones radiológicas intraorales, sin embargo, tienen limitaciones por ser una radiografía bidimensional, por lo que, en ocasiones, son insuficientes para un diagnóstico más preciso en patologías dentales. En bastante casos, gracias al avance de la tecnología, podremos obtener más información diagnóstica utilizando técnicas de imagen como la tomografía computerizada (TC), ya que con esta obtenemos imágenes tridimensionales de dientes, estructuras óseas y tejidos en especialidades como cirugía reconstructiva, cirugía ortognática, implantología, endodoncia y rehabilitación oral.

La tomografía computerizada de haz cónico o CBCT se desarrolló a finales de 1990 para reducir la dosis de radiación que convencionalmente tenía la TC, contando con ella para su instalación y uso en la clínica dental, siendo más accesible y cómodo, evitando la remisión de pacientes a hospitales para su realización.

Una de las principales ventajas de la CBCT sobre la TC es

Tabla 1. Comparación entre las diferentes dosis de radiación producidas por diferentes fuentes.

FUENTE	DOSIS EFECTIVA (MSV)	DOSIS COMO % CORRESPONDIENTE A LA RADIACIÓN MÁXIMA A RECIBIR ANUALMENTE
CBCT 3D Accuitomo (1,5 pulgadas)	7.3	0.2
I-CAT (FOV de 9 pulgadas)	134.8	5.4
I-CAT (FOV de 12 pulgadas)	68.7	1.9
TC convencional	1.400 (Maxilar)	38.9
	1.320 (Mandíbula)	36.7
Radiografía periapical convencional	5	0.14
Ortopantomografía convencional	6.3	0.2
Radiación cósmica recibida durante un vuelo París-Tokyo	150	4.2

la dosis de radiación efectiva significativamente menor a la que los pacientes son expuestos. La dosis efectiva de los escáneres varía, pero pueden ser casi tan bajos como una radiografía panorámica dental (Tabla 1)⁽³⁾. Entre los escáneres CBCT, los escáneres de volumen limitado están específicamente diseñados para capturar información de una pequeña región del maxilar o de la mandíbula utilizando una dosis efectiva menor, ya que el área que se pretende observar es más pequeña. Para aplicaciones en la endodoncia, el campo de visión debe limitarse a la región de interés, es decir, el campo de visión (FOV) debe abarcar el diente a tratar y los dientes adyacentes. Por ende, los escáneres CBCT de volumen limitado son los elegidos para este tipo de tratamientos. La dosis depende de la región de la mandíbula a escanear, la configuración de exposición del escáner, el tamaño del campo de visión (FOV), el (los) tiempo (s) de exposición, el tubo de corriente (mA) y la energía / potencial (kV). La dosis de la radiación se

puede reducir usando un FOV más pequeño, menos proyecciones y un tamaño de vóxel^[1] grande (Tabla 1). La dosis de radiación de un escáner CBCT de volumen limitado es comparable a la de 2-5 radiografías periapicales estándar⁽⁴⁾. La tomografía computerizada o CBCT, por tanto, así como las radiografías digitales intraorales, las protocolizaremos según el tratamiento a realizar para así evitar el máximo de dosis de radiación del paciente (Tabla 2)⁽⁵⁾.

ENDODONCIA

Inicialmente, podemos realizar OPG de diagnóstico general, radiografías periapicales y aletas de mordida, y considerando el caso CBCT a un FOV limitado y tamaño de vóxel pequeño.

La radiografía convencional tiene limitaciones, tales como obtención de imágenes en dos dimensiones; no se pueden observar istmos; en conductos laterales, de no afectar la cortical ósea, las lesiones

1. Vóxel: es la unidad cúbica que compone un objeto tridimensional. Constituye la unidad mínima procesable de una matriz tridimensional y es, por tanto, el equivalente del píxel en un objeto 2D.

Tabla 2:
Listado de tratamientos según área odontológica.

<p>I. Evaluación dental</p> <p>Anatomía dentaria</p> <ul style="list-style-type: none"> •Dientes impactados. •Conductos radiculares. <p>Patologías</p> <ul style="list-style-type: none"> •Anomalías dentarias. •Caries. •Fracturas radiculares. •Reabsorción radicular. •Reabsorciones internas. <p>II. Evaluación ósea</p> <p>Anatomía normal</p> <ul style="list-style-type: none"> •Hueso alveolar. •Conducto alveolar inferior. •Evaluación de implante. Otras estructuras. 	<p>Patologías</p> <ul style="list-style-type: none"> •Lesiones periapicales. •Tumores. •Fracturas. •Paladar hendido. •Patología de ATM. <p>III. Evaluación de tejidos blandos</p> <ul style="list-style-type: none"> •Inflamación gingival. •Lesiones de las glándulas salivales. •Calcificaciones. <p>V. Ortodoncia</p> <p>VI. Odontología forense</p>
--	---

pueden pasar inadvertidas; las fracturas radiculares pueden ser difíciles de observar; no registran tejidos blandos; existe superposición de estructuras anatómicas y lesiones periapicales pasan inadvertidas.

Según las pautas terapéuticas actuales publicadas por la Asociación Internacional de Traumatología Dental (IADT) y la Asociación Americana de Endodoncia (AAE), está recomendado el uso de CBCT en casos con diagnóstico incierto⁽⁶⁾:

Actualmente, se cree que la CBCT es superior a la TC para diagnosticar fracturas radiculares, visualizar la reabsorción radicular externa e interna y visualizar la reparación de defectos de resorción con precisión y con mayor resolución⁽⁵⁾.

El uso de CBCT puede estar indicado (aunque, en muchas ocasiones, se puede realizar con otras técnicas radiológicas) para:

- Exploraciones de la morfología de los conductos radiculares (raros anatómicamente).
- Coadyuvante en el diagnóstico de patologías de origen pulpar.
- Evaluación de fracturas radiculares (horizontales, oblicuas y verticales).
- Diferenciación entre reabsorciones internas e externas.
- Planificación de la cirugía periapical.
- Visualización de lesiones radiculares apicales.
- Diagnóstico de fracasos y complicaciones.
- Identificación de traumatismos.

PERIODONCIA Y ORTODONCIA

El uso del CBCT estará limitado para la visualización de defectos óseos, mediante un CBCT completo de 360° con un tamaño vóxel de 0,2 mm usando un FOV pequeño.

Para los casos de ortodoncia, el uso del CBCT de FOV grande podrá ser utilizado para hacer un diagnóstico pretratamiento de la viabilidad y disponibilidad ósea antes de empezar un tratamiento de movimiento dental, diagnosticando si precisa regeneración ósea previa o bien tener en cuenta la relación esquelética y dental del paciente, así como visualización de dientes incluidos.

CIRUGÍA/IMPLANTOLOGÍA

En el caso de cirugías orales de extracciones dentales, implantología o resección de quistes odontogénicos, necesitaremos localizar nuestro canal dentario inferior, y es por eso que el uso del CBCT se convierte en una herramienta de planificación para nuestro diagnóstico en donde la visualización y trayectoria del nervio es confusa en nuestra OPG.

Para los casos de implantología, el CBCT nos ayudará también en la planificación del tamaño de nuestros implantes dentales, ya que podremos planificarlos en el volumen real de disponibilidad ósea, tanto en anchura

Tabla 3: Resumen de recomendaciones sobre el uso de CBCT durante la evaluación prequirúrgica de tratamiento con implantes dentales, según diversas instituciones. RG: Recomendaciones Generales. RE: Recomendaciones Específicas CBCT: Tomografía computerizada de haz cónico. CT: Tomografía computerizada.

ORGANISMO	RECOMENDACIONES DE USO DE CBCT EN EVALUACIÓN PREQUIRÚRGICA DE IMPLANTES DENTALES	
Academia Americana de Radiología Oral y Maxilofacial (AAOMR)⁽¹²⁾	RG	"Cualquier zona potencial a rehabilitar con implante debe incluir imágenes de sección transversal para el sitio de interés. La CBCT debe ser considerada la técnica de elección para la formación de imágenes de sección transversal prequirúrgica de los posibles sitios de implante".
	RE	<ul style="list-style-type: none"> • Elevación de senos maxilares, injerto óseo en bloque o particulado, injerto óseo en la rama o sinfisis, evaluación de dientes retenidos en el campo de interés, evaluación de lesión traumática previa. • Si se han realizado procedimientos de reconstrucción ósea e injerto para tratar deficiencias de volumen de hueso antes de la colocación del implante.
Asociación Europea de Oseointegración (EAO)⁽¹³⁾	RG	"Si durante la evaluación clínica de los sitios con indicación de implantes se determina que existe disponibilidad ósea suficiente, evidenciándose claramente a través del examen radiográfico convencional los límites anatómicos más relevantes, así como la altura ósea y espacio adecuado. no serían necesarias imágenes adicionales para proceder a la colocación de implantes."
	RE	<ul style="list-style-type: none"> • Ante defecto óseo en la zona que recibirá el implante, a criterio del cirujano. • Levantamiento de seno maxilar. • Sitios intraorales donantes de tejido óseo. • En técnicas especiales (implantes cigomáticos, distracción osteogénica). • En planificación y colocación de implantes asistida computacionalmente.
Comisión Europea⁽⁵⁾	RG	"El examen con CBCT está indicado para la obtención de imágenes de sección transversal antes de la colocación del implante como una alternativa a las técnicas transversales existentes, donde la dosis de radiación de CBCT sea menor" (basado en estudios no analíticos/ opinión de los expertos). "Para imágenes de sección transversal antes de la colocación del implante, la ventaja de CBCT con campos de visión ajustables, en comparación con CT, se hace mayor cuando la región de interés corresponde a una zona específica de los maxilares, pudiendo usarse un FOV de tamaño similar a la región de interés" (basado en la experiencia clínica del grupo y consenso de las partes interesadas).

ORGANISMO	RECOMENDACIONES DE USO DE CBCT EN EVALUACIÓN PREQUIRÚRGICA DE IMPLANTES DENTALES	
Congreso Internacional de Implantología Oral ⁽¹⁶⁾	RG	"El uso de CBCT debe ser considerado como una imagen alternativa en los casos en que el sitio receptor de implante o con necesidad de aumento óseo sean inciertos, y la radiografía convencional no sea capaz de evaluar la verdadera presentación anatómica 3D regional".
	RE	<ul style="list-style-type: none"> • En planificación y colocación de implantes asistida por computador. • Implante en una zona altamente estética. • Ante sospecha de concavidades, inclinación de cresta ósea, volumen o calidad ósea insuficiente, proximidad indeterminable a estructuras anatómicas vitales, e insuficiente separación entre raíces con piezas adyacentes. • Evaluación pre y postinjerto óseo. • Historia o sospecha de traumatismo en los maxilares, presencia de cuerpos extraños, lesiones maxilofaciales y/o defectos del desarrollo.
Asociación Suiza de Radiología Dento-maxilofacial ^(26, 29)	RG	"Casos en los que los hallazgos clínicos y radiográficos convencionales son insuficientes para evaluar el volumen óseo y las estructuras anatómicas relevantes con la certeza requerida".
	RE	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando se aprecie una atrofia avanzada e irregular (horizontal o vertical) o morfología ósea desfavorable. • Necesidad de elevación del piso sinusal, evaluar condición de la membrana de Schneider, evaluar presencia de septos, entre otros. • En cirugía mínimamente invasiva (flapless). • Cuando se planea la restauración inmediata del implante, en combinación con cirugía guiada.
Colegio Americano de Rehabilitación Oral ⁽³³⁾	RG	"Se recomienda la proyección panorámica y/o periapical para la evaluación diagnóstica inicial. CBCT no se recomienda para el examen inicial de rutina". "Se recomienda la obtención de imágenes transversales (CBCT sobre la CT debido a su dosis de radiación significativamente más baja) para la evaluación pre-quirúrgica del implante el uso de CBCT debe estar justificado en base a la evaluación clínica".
	RE	En zonas estéticas, pre y postinjertos óseos, elevación de senos, implantes cigomáticos, entre otros.

como en longitud, pudiendo detectar zonas quirúrgicas con defectos óseos de volumen, poca altura al canal mandibular, defectos de tejido blando, posición de seno maxilar o relación esquelética inadecuada (Tabla 3). Con el CBCT y el uso de softwares de planificación implantológica especializados, podemos planificar y realizar férulas de cirugía guiada y lograremos predictibilidad en nuestros tratamientos⁽⁷⁾. Sin embargo, también es viable realizarlo mediante otras técnicas radiológicas más convencionales.

REHABILITACIÓN ORAL

En pacientes rehabilitados con implantes, el protocolo de trabajo recomienda hacer uso de radiografías digitales intraorales al objeto de asegurar un correcto asentamiento de las rehabilitaciones a nivel de la unión de componente protésico-implante, garantizando así el ajuste pasivo.

Para la planificación de casos de rehabilitación total, el uso del CBCT para el diagnóstico y tratamiento multidisciplinar se convertirá en necesario para tomar decisiones a nivel esquelético y rehabilitador y poder planificar el tratamiento restaurador protéticamente guiado, siendo los casos específicamente seleccionados, y dejando el uso de CBCT para casos que lo necesiten.

El uso del CBCT también se ha protocolizado en casos de rehabilitación oral para la obtención de alineamiento de pilares de escaneado intraoral sobre implantes y permite la corrección de deformación del escáner intraoral, asegurando así un correcto ajuste pasivo de las estructuras para casos de rehabilitación en edéntulos totales⁽⁸⁾.

En algunos casos, puede ser aconsejable realizar una OPG pre y post tratamiento como control de nuestros tratamientos, siendo determinante el criterio del profesional valorando todos los parámetros clínicos.

PERSPECTIVAS DE FUTURO

Para el buen uso de la radiología dental, la tendencia a futuro será reducir el FOV grande por su elevada dosis de radiación, mejorar la resolución de imagen con una reducción del tamaño focal de 0,5 mm, la posibilidad de seleccionar la exposición según el tamaño del paciente, así como intentar reducir la rotación de 360° a 180° reduciría también la dosis en el 40% en región anterior y en el 60% en región posterior. La revolución de las siguientes décadas llegará con la combinación de CBCT con tomografía óptica de imagen.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Farman AG. ALARA still applies. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. octubre de 2005;100(4):395-7.
2. Beneyto YM. Evolución de la radiología dental intraoral tras la instauración de la nueva legislación de control de calidad. Tesis doctoral.
3. Patel S, Dawood A, Pitt Ford T, Whaites E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *Int Endod J*. 2007;40(10):818–30.
4. Abella F, Morales K, Garrido I, Pascual J, Duran-Sindreu F, Roig M. Endodontic applications of cone beam computed tomography: Case series and literature review. *G Ital Endodonzia*. 2015;29(2):38-50.
5. Jain S, Choudhary K, Nagi R, Shukla S, Kaur N, Grover D. New evolution of cone-beam computed tomography in dentistry: Combining digital technologies. *Imaging Sci Dent*. 2019;49(3):179.
6. Kiarudi AH, Eghbal MJ, Safi Y, Aghdasi MM, Fazlyab M. The applications of cone-beam computed tomography in endodontics: A review of literature. *Iran Endod J*. 2015;10(1):16–25.
7. Carrasco Meza et al. Guías sobre el uso de tomografía computarizada de haz cónico en la evaluación pre-quirúrgica en implantología. *Avances en Odontoestomatología*. Vol 34, num. 4. 2018.
8. Espona J, Vidal-Ponsoda C, Quintana P, Henarejos-Domingo V, Roig M. A fully digital protocol to provide a fixed interim complete denture for immediate loading for a completely edentulous patient: A dental technique. *J Prosthet Dent*. agosto de 2023;130(2):171-8.





RECOMENDACIONES Y PAUTAS EN EL PACIENTE INFANTIL (dentición temporal)



Sociedad Española de Odontopediatría.

Asesor:

- Dr. Miguel Hernández Juyol.

GENERALIDADES

Se pretende que estas recomendaciones ayuden a los profesionales a tomar decisiones clínicas relativas a la selección adecuada de radiografías dentales como parte de una evaluación bucal de bebés, niños y adolescentes sanos o con necesidades especiales de cuidados de salud. Las recomendaciones se pueden utilizar para optimizar la atención al paciente, minimizar la carga de radiación y asignar recursos de atención médica de manera responsable.

La exposición a cualquier cantidad de radiación ionizante puede aumentar el riesgo de efectos adversos para la salud. Los efectos adversos asociados con la exposición a la radiación ionizante se agrupan comúnmente en 2 categorías: efectos estocásticos (aleatorios) y reacciones tisulares, también conocidas como efectos deterministas, que se caracterizan por tener un umbral de dosis por debajo del cual no existen daños y por encima, donde la gravedad del daño aumenta con la dosis (quemaduras en la piel, o muerte celular después de una exposición aguda a la radiación con un umbral ≥ 100 mGy, por ejemplo).

Aunque los niveles de exposición a las imágenes dentales suelen estar muy por debajo de este umbral, los pacientes, a menudo, se someten a múltiples

exámenes radiográficos a lo largo de la vida y los estudios han demostrado que la exposición acumulativa a la radiación de bajo nivel puede estar asociada con el desencadenamiento del estrés oxidativo o la posible inducción de daño al ADN celular o al epitelio oral, aumentando el riesgo de carcinogénesis. Además, el riesgo para los niños puede aumentar debido a una exposición acumulativa más prolongada a lo largo de la vida, así como a una mayor radiosensibilidad de sus órganos.

Aunque la exposición a la radiación de las radiografías dentales es muy baja, una vez que se toma la decisión de obtener radiografías es responsabilidad del dentista seguir el principio ALARA (as low as reasonably achievable/tan bajo como sea razonablemente alcanzable) para minimizar la exposición del paciente. Se deben evitar exámenes CBCT repetidos en la población pediátrica, debido al mayor riesgo de efecto estocástico. La sustitución gradual de las imágenes panorámicas 2D por CBCT sin una justificación válida es una preocupación creciente, especialmente si se tiene en cuenta que la dosis de radiación es entre 2 y 45 veces mayor, lo que no es nada despreciable.

Los organismos internacionales y los grupos científicos sobre seguridad radiológica enfatizan que los

efectos estocásticos de las radiaciones ionizantes de baja energía son un riesgo potencial permanente de inducir cáncer al causar daños y mutaciones en el ADN. La justificación del examen radiográfico en niños es crucial, ya que son de 2 a 10 veces más susceptibles a la radiación ionizante en comparación con los adultos y existe una mayor necesidad de un uso juicioso en Odontología, puesto que se realizan exámenes radiográficos con mayor frecuencia en niños, a diferencia de la mayoría de las profesiones médicas.

RECOMENDACIONES PRIORITARIAS

1. Familiaridad y cumplimiento de todas las leyes locales, estatales y comunitarias aplicables.
2. Las radiografías deben solicitarse en función de las necesidades de diagnóstico y planificación del tratamiento. Cuando sea posible, se deberá intentar recuperar radiografías de exámenes dentales anteriores.
3. Utilizar receptores digitales en lugar de películas para imágenes intraorales, panorámicas y cefalométricas.
4. Si se utiliza película, solo se debe utilizar película de velocidad E o F porque requieren una exposición sustancialmente menor a la radiación del paciente en comparación con la película de velocidad D. La película de velocidad D deberá eliminarse del uso clínico.
5. Si se utiliza película para imágenes panorámicas o cefalométricas, se recomiendan pantallas de tierras raras y película de alta velocidad de ISO400.
6. Siempre que sea posible, el haz de rayos X debe colimarse según el tamaño y la forma del receptor, y se debe utilizar la colimación rectangular para las imágenes intraorales.
7. El sistema de radiografía intraoral se configurará de modo que la distancia desde el punto focal del tubo de rayos X hasta la superficie de entrada de la piel (distancia entre la fuente y la piel) no sea < 20 cm.
8. Las unidades de radiografía intraoral deben

funcionar a un mínimo de 60 kV y no exceder los 80 kV.

9. Siempre que sea posible, se deben utilizar soportes de receptores de imágenes intraorales, incluidos dispositivos de guía de haz.
10. Limitación del número de imágenes al mínimo necesario para obtener información de diagnóstico esencial.
11. Utilizar la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) solo cuando las opciones de menor exposición no proporcionen la información diagnóstica necesaria.

RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA SEGURIDAD Y PROTECCIÓN DE LOS PACIENTES, ASÍ COMO PARA LIMITAR SU EXPOSICIÓN A LA RADIACIÓN

La Asociación Dental Americana (ADA) recomienda que se realicen imágenes radiográficas, incluida la CBCT, solo después de llegar a la conclusión profesional de que existe un beneficio clínico claro del examen radiográfico y de que este beneficio supera los riesgos asociados con la exposición a la radiación ionizante. Las imágenes radiológicas, utilizando cualquier modalidad, deben justificarse clínicamente. Los beneficios y riesgos asociados del examen por imágenes dentales deben discutirse claramente con el paciente en la exposición del consentimiento informado y la justificación debe basarse en la consulta de criterios de selección basados en la evidencia.

1. El momento del examen radiográfico inicial no debe basarse en la edad del paciente, sino en las circunstancias individuales de cada niño.
2. Debido a que cada paciente es único, la necesidad de radiografías dentales se puede determinar solo después de considerar los antecedentes médicos y dentales del paciente, completar un examen clínico

exhaustivo y una evaluación de la vulnerabilidad del paciente a los factores ambientales que afectan a la salud bucodental, teniendo en cuenta los antecedentes médicos y bucales del paciente, incluidas las radiografías anteriores.

- 3.No se debe realizar un examen radiográfico con el fin de detectar enfermedades antes del examen clínico.
- 4.Se deben prescribir radiografías dentales y exploraciones CBCT solo cuando se espera que el rendimiento diagnóstico beneficie la atención del paciente, mejore la seguridad del paciente o mejore sustancialmente los resultados clínicos.
- 5.La prescripción clínica de imágenes radiográficas, incluida la CBCT, debe estar respaldada por un enfoque profesional basado en criterios de selección actuales y establecidos para garantizar que el beneficio del procedimiento de imágenes radiográficas supere el riesgo de radiación asociado.
- 6.Cuando sea posible, el equipo de imágenes de rayos X se configurará para optimizar el rendimiento dosimétrico y de imágenes específico para el tamaño y la edad del paciente.
- 7.Ya no se recomienda el uso de protección abdominal y tiroidea durante el diagnóstico por imágenes intraorales, panorámicas, cefalométricas y CBCT, y el uso de estas formas de protección protectora (delantales de plomo) debe suspenderse como práctica habitual.

PROTECCIÓN Y BLINDAJE DEL PACIENTE

Aunque la Asociación Dental Americana y la Academia Americana de Odontología Pediátrica habían recomendado previamente que la glándula tiroidea debería protegerse con un collar protector durante la radiografía intraoral en niños, los collares tiroideos ya no se recomiendan para ninguna modalidad de imágenes; ni en pacientes pediátricos ni en adultos. Los

collares tiroideos y los protectores abdominales (gonadales) pueden introducir artefactos al bloquear el haz primario, lo que podría dar lugar a que se tomen radiografías adicionales, y no protegen contra la radiación de dispersión interna.

Las dosis de radiación del paciente se puede minimizar de manera más efectiva con el uso adecuado de la colimación rectangular, la colocación óptima del paciente durante los procedimientos de obtención de imágenes e implementar procedimientos apropiados de reducción de dosis.

Algunas de las máquinas panorámicas más nuevas son capaces de producir aletas de mordida extraorales. La dosis de radiación es similar a una radiografía panorámica tradicional, aunque es de tres a 11 veces mayor que la de la aleta de mordida intraoral tradicional. Por lo tanto, la aleta de mordida extraoral debe prescribirse basándose en las necesidades específicas del caso y no como una alternativa a las radiografías intraorales.

CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA PACIENTES PEDIÁTRICOS PARA TODAS LAS MODALIDADES

Los niños y los adultos jóvenes son más susceptibles a los efectos de la exposición a la radiación debido a una mayor sensibilidad de los órganos, así como a una esperanza de vida más larga, lo que resulta en un mayor efecto acumulativo.

- 1.Se tomarán imágenes de los pacientes pediátricos utilizando configuraciones de dispositivos radiográficos según lo etiquetado por el fabricante y optimizado específicamente para dichos pacientes.
- 2.Los exámenes CBCT no deben ser meramente rutinarios y no deben tener fines de detección. Es necesario considerar el tamaño y la edad del paciente al aplicar criterios de selección y seleccionar procedimientos de optimización de dosis.

La práctica odontológica continúa evolucionando con el uso de registros dentales electrónicos, medicina dental de precisión, avances en equipos de imágenes y aplicaciones de inteligencia artificial que impulsan la forma en que se practica la Odontología. Es probable que las tendencias en el uso de la tecnología se vean afectadas no solo por su disponibilidad, sino también por la frecuencia con la que los pacientes buscan atención de rutina y las opciones de tratamiento disponibles. Sin embargo, el cumplimiento fundamental de las normas de protección radiológica y las recomendaciones de mejores prácticas es un componente central de una Odontología de calidad. El cumplimiento normativo es esencial, al igual que el uso adecuado y seguro de los sistemas de imágenes radiográficas.

Las siguientes recomendaciones siempre estarán condicionadas al criterio del dentista en función de las circunstancias concretas del paciente.

NIÑO CON DENTICIÓN PRIMARIA, DECIDUA O TEMPORAL

Paciente nuevo en evaluación por enfermedades bucales.

Examen radiográfico individualizado consiste en vistas oclusal y/o periapical seleccionadas y/o aletas de mordida posteriores si las superficies proximales no se pueden visualizar o sondar. Es posible que los pacientes sin evidencia de enfermedad y con contactos proximales abiertos no requieran un examen radiográfico en este momento.

Paciente de revisión con actividad clínica de caries o con mayor riesgo de caries dental*.

Examen de aleta de mordida posterior a intervalos de

6 a 12 meses si las superficies proximales no se pueden examinar visualmente o con una sonda.

Paciente de revisión sin actividad clínica de caries y sin mayor riesgo de caries dental*.

Examen de aleta de mordida posterior a intervalos de 12 a 24 meses si las superficies proximales no se pueden examinar visualmente o con una sonda.

Paciente (nuevo y de revisión) para monitorización del crecimiento y desarrollo dentofacial y/o evaluación de las relaciones dentales y/o esqueléticas.

Juicio clínico en cuanto a la necesidad y el tipo de imágenes radiográficas para la evaluación y/o seguimiento del crecimiento y desarrollo dentofacial o evaluación de las relaciones dentales y esqueléticas.

Paciente con otras circunstancias.

Se incluyen, entre otras, necesidades de restauración/endodoncia, enfermedad periodontal tratada, remineralización de lesiones de caries y patologías dentales y craneofaciales.

A juicio clínico sobre la necesidad y el tipo de imágenes radiográficas para evaluación y/o seguimiento en estas condiciones.

RADIOLOGÍA EN TRAUMATOLOGÍA DE LA DENTICIÓN PRIMARIA

LUXACIONES

- **Concusión.** Traumatismo en las estructuras de soporte del diente sin incremento de la movilidad o desplazamiento del diente, pero con dolor a la percusión, aunque sin sangrado gingival.

Los signos diagnósticos de concusión son transitorios, por lo que no es posible diagnosticar la

* Evaluación del riesgo de caries mediante el cuestionario CAMBRA (Caries Management by Risk Assessment) de 0 a 5 años y para mayores de 6 años. Accesible en: www.odontologiapediatrica.com y www.colgateprofesional.es

concusión si el examen clínico se hace varios días después del traumatismo.

RX recomendadas: se recomienda una RX oclusal para descartar posibles desplazamientos o la presencia de una fractura radicular. La radiografía puede ser usada más adelante como referencia en caso de futuras complicaciones.

- **Subluxación.** Traumatismo en las estructuras de soporte del diente con incremento de la movilidad y dolor a la percusión, aunque sin desplazamiento del diente. Si se observa al niño al poco del accidente, se aprecia sangrado en el sulcus gingival.

Los signos diagnósticos de subluxación son pasajeros; por tanto, no es posible diagnosticar una subluxación si el examen clínico se hace días después del accidente.

RX recomendadas: se recomienda una RX oclusal para descartar posibles desplazamientos o la presencia de una fractura radicular. La radiografía puede ser usada, más adelante, como referencia en caso de futuras complicaciones.

- **Luxación extrusiva.** Traumatismo dentario caracterizado por una separación, total o parcial, del ligamento periodontal con resultado de que el diente se afloja y se desliza. El alveolo dentario permanece intacto en un caso de extrusión, en contraposición a lo que ocurre en un caso de luxación lateral. Además del desplazamiento axial, el diente suele presentar un componente de protrusión o retrusión. En casos con severa extrusión, el componente de retrusión/protrusión puede ser muy pronunciado, pudiendo ser, en muchos casos, más pronunciado que el componente extrusivo.

RX recomendadas: se recomienda una RX oclusal para evaluar el grado de desplazamiento y descartar la presencia de una fractura radicular. La radiografía puede ser usada más adelante como referencia en

caso de futuras complicaciones.

- **Luxación lateral.** Desplazamiento del diente en otro plano diferente al axial. El desplazamiento se acompaña de fractura de la sección vestibular o de la sección palatina/lingual del hueso alveolar. La luxación palatina de los incisivos maxilares puede dar como consecuencia una interferencia oclusal que se expresa por un contacto prematuro con los dientes antagonistas.

Las luxaciones laterales, al igual que las extrusiones, se caracterizan por una separación total o parcial del ligamento periodontal. Sin embargo, las luxaciones laterales se ven complicadas por la fractura ósea alveolar y por la presencia de una zona de compresión a nivel cervical y, muchas veces, del área apical. Si se han fracturado ambos lados del alveolo, el traumatismo debe ser clasificado como una fractura alveolar (las fracturas alveolares raramente afectan un solo diente). En muchos casos de luxación lateral el ápice del diente ha sido forzado hacia el hueso alveolar debido al desplazamiento y, en estos casos, el diente suele presentar inmovilidad.

RX recomendadas: la proyección oclusal puede, muchas veces, mostrar la posición del diente desplazado y su relación con el sucesor permanente.

- **Luxación intrusiva.** Desplazamiento del diente hacia el hueso alveolar en el fondo del alveolo dentario. Este traumatismo se acompaña de explosión o fractura de la cavidad alveolar. El diente puede quedar impactado sobre el germen del diente permanente.

RX recomendadas: una proyección oclusal o periapical normalmente mostrará la posición del diente desplazado y su relación con el sucesor permanente. Si el diente está totalmente intruido, puede estar indicada una proyección lateral extraoral para asegurar que el diente no haya penetrado en la cavidad nasal.

- **Avulsión.** El diente ha salido de su alveolo.

RX recomendadas: está recomendada una proyección oclusal para descartar la presencia de fragmentos radiculares y para asegurar que el diente ausente no esté intruído.

TRAUMATISMOS

- **Infracción del esmalte.** Una fractura incompleta del esmalte (crack) sin pérdida de estructura dental.

RX recomendadas: ninguna.

- **Fractura del esmalte.** Fractura limitada al esmalte con pérdida de estructura dental.

RX recomendadas: ninguna.

- **Fractura amelodentinaria.** Fractura limitada a esmalte y dentina con pérdida de estructura dental, pero sin afectación del tejido pulpar.

RX recomendadas: ninguna.

- **Fractura coronaria complicada (esmalte-dentina-pulpa).** Fractura amelodentinaria con pérdida de estructura dentaria y exposición del tejido pulpar.

RX recomendadas: se recomienda una exposición oclusal para descartar posibles signos de desplazamiento o la presencia de una fractura radicular. La radiografía puede ser usada con posterioridad como un punto de referencia en caso de futuras complicaciones.

- **Fractura corono-radicular con o sin participación pulpar.** Fractura que afecta a esmalte, dentina y cemento radicular extendiéndose por debajo del margen gingival y que también puede o no, afectar a la pulpa.

RX recomendadas: proyección oclusal.

Localización de la línea de fractura:

-La fractura afecta la corona y la raíz del diente y suele situarse en un plano horizontal o diagonal.

El examen radiográfico solamente suele mostrar la porción coronal de la fractura y no la porción apical.

-Una proyección con colimador podría mostrar la extensión total de la fractura.

- **Fractura radicular.** Fractura a nivel radicular que afecta cemento, dentina y tejido pulpar.

RX recomendadas: proyecciones oclusal y periapical.

- **Fractura alveolar.** Fractura del proceso alveolar que puede involucrar o no al alveolo dentario.

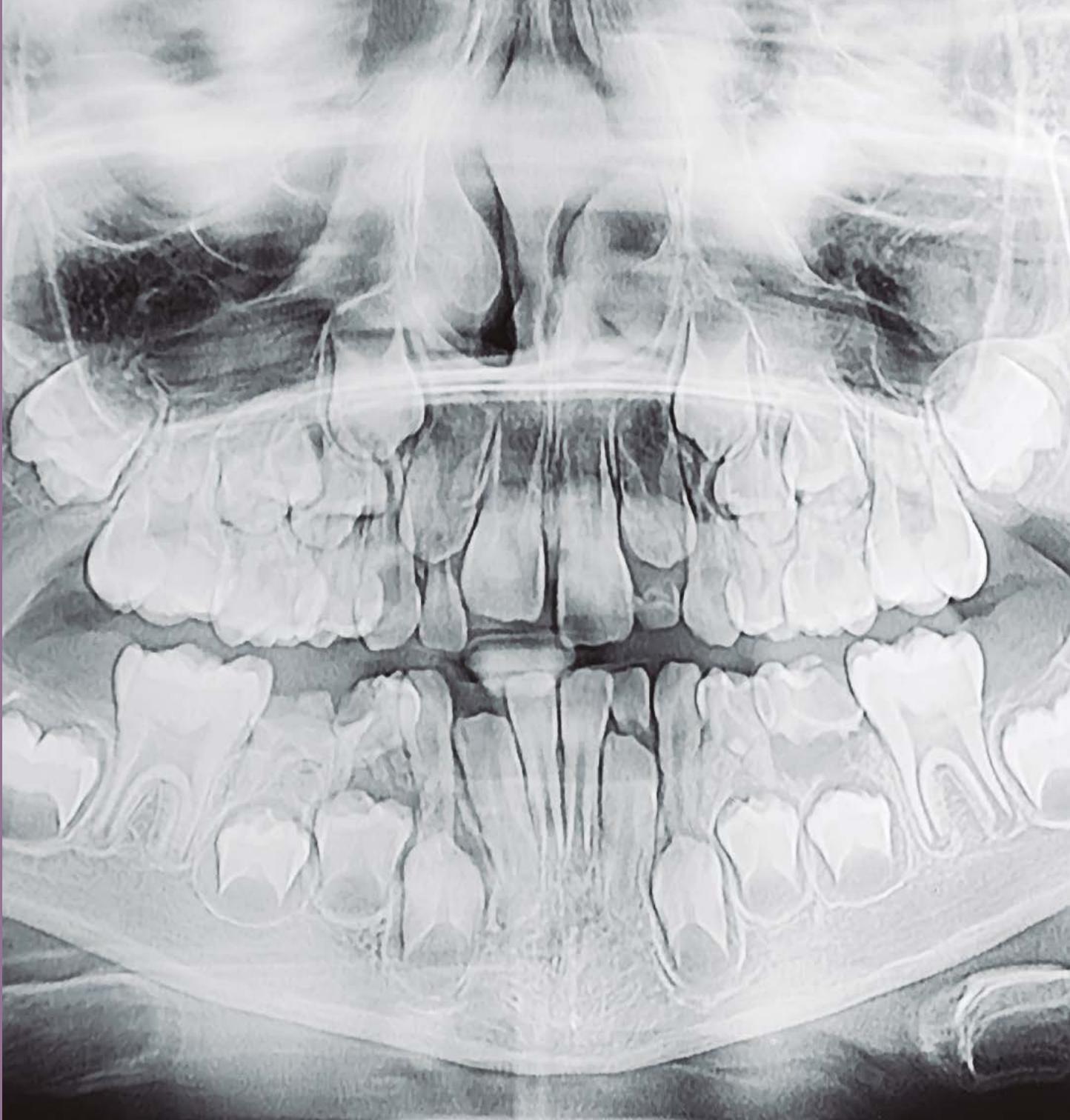
RX recomendadas: proyección oclusal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(Incluye las de este capítulo y el siguiente)

1. American Academy of Pediatric Dentistry. Prescribing dental radiographs for infants, children, adolescents, and individuals with special health care needs. The Reference Manual of Pediatric Dentistry. Chicago, Ill.: American Academy of Pediatric Dentistry; 2023:308-11
2. Aps JKM, Lim LZ, Tong HJ, et al. Diagnostic efficacy of and indications for intraoral radiographs in pediatric dentistry: a systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent* 2020; 21: 429-62.
3. Belmans N, Gilles L, Vermeesen R, et al. DIMITRA Research Group. Quantification of DNA double strand breaks and oxidation response in children and adults undergoing dental CBCT scan. *Sci Rep.* 2020; 10(1):2113.
4. Belmans N, Oenning AC, Salmon B, et al. Radiobiological risks following dento maxillofacial imaging: should we be concerned? *Dento Maxillofac Radiol.* 2021; 50(6):20210153.
5. Benavides E, Bhula A, Gohel A, et al. Patient shielding during dento maxillofacial radiography: recommendations from the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *JADA* 2023; 154(9):P826-35.
6. Benavides E, Krecioch JR, Connolly RT, et al. Optimizing radiation safety in dentistry: Clinical recommendations and regulatory considerations. *J Am Dent Assoc* 2024 30: S0002-8177 (23) 00734-1. doi: 10.1016/j.adaj.

- 2023;12.002. Epub ahead of print. PMID: 38300176.
7. De Felice F, Di Carlo G, Saccucci M, et al. Dental cone beam computed tomography in children: clinical effectiveness and cancer risk due to radiation exposure. *Oncology* 2019; 96(4):173-8.
 8. De Grauwe A, Ayaz I, Shujaat S, et al. CBCT in orthodontics: a systematic review on justification of CBCT in a paediatric population prior to orthodontic treatment. *Eur J Orthod*. 2019; 41(4):381-9. doi: 10.1093/ejo/cjy066. PMID: 30351398; PMCID: PMC6686083.
 9. de Souza D, Suarez Alpire ME, Malacarne IT, et al. Does panoramic x-ray induce cytogenetic damage to oral cells? A systematic review with meta-analysis. *Anticancer Res*. 2021;41(9):4203-4210.
 10. Hennig CL, Schüler IM, Scherbaum R, et al. Frequency of Dental X-ray Diagnostics in Children and Adolescents: What Is the Radiation Exposure? *Diagnostics* 2023 20; 13(3):394. doi: 10.3390/diagnostics 13030394. PMID: 36766499; PMCID: PMC9913895.
 11. Hiles P, Gilligan P, Damilakis J, et al. European consensus on patient contact shielding. *Insights Imaging* 2021; 12(1):194.
 12. Horner K, Barry S, Dave M, et al. Diagnostic efficacy of cone beam computed tomography in paediatric dentistry: a systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2020; 21(4):407-26. doi: 10.1007/s40368-019-00504-x. Epub 2019 Dec 19.
 13. Hwang S-Y, Choi E-S, Kim Y-S, et al. Health effects from exposure to dental diagnostic X-ray. *Environ Health Toxicol* 2018; 33(4) :e2018017.
 14. Ismayilov R, Özgür B. Indications and use of cone beam computed tomography in children and young individuals in a university-based dental hospital. *BMC Oral Health* 2023; 23(1):1033. doi: 10.1186/s12903-023-03784-4. PMID: 38129827; PMCID: PMC10740269.
 15. Jaju PP, Jaju SP. Cone-beam computed tomography: time to move from ALARA to ALADA. *Imaging Sci Dent* 2015; 45(4):263-5.
 16. Kuhnisch J, Anttonen V, Duggal MS, et al. Best clinical practice guidance for prescribing dental radiographs in children and adolescents: an EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent* 2020; 21(4):375-86.
 17. Lurie AG, Kantor ML. Contemporary radiation protection in dentistry: recommendations of National Council on Radiation Protection and Measurements Report No. 177. *JADA* 2020; 151(10):716-9, e3.
 18. Marcu LG, Chau M, Bezak E. How much is too much? Systematic review of cumulative doses from radiological imaging and the risk of cancer in children and young adults. *Crit Rev Oncol Hematol* 2021; 160:103292.
 19. Menaker NH, Yepes JF, Vinson LA, et al. Prescription of bite-wing and panoramic radiographs in pediatric dental patients: An assessment of current trends and provider compliance. *JADA* 2022; 153(1):23-30. doi: 10.1016/j.adaj.2021.07.001. Epub 2021 Oct 20. PMID: 34654530.
 20. Mettler FA Jr., Mahesh M, Bhargavan-Chatfield M, et al. Patient exposure from radiologic and nuclear medicine procedures in the United States: procedure volume and effective dose for the period 2006-2016. *Radiology* 2020; 295(2):418-27.
 21. Oenning AC, Jacobs R, Pauwels R, et al. Cone beam CT in paediatric dentistry: DIMITRA project position statement. *Pediatr Radiol*. 2018; 48(3):308-16.
 22. Radiation Protection in Dental Radiology. International Atomic Energy Agency; 2022.
 23. Scarfe WC, Azevedo B, Toghiani S, et al. Cone beam computed tomographic imaging in orthodontics. *Aust Dent J* 2017; 62(suppl 1):33-50.
 24. Shetty A, Almeida FT, Ganatra S, et al. Evidence on radiation dose reduction using rectangular collimation: a systematic review. *Int Dent J* 2019; 69(2):84-97.
 25. Sinnott B, Ron E, Schneider AB. Exposing the thyroid to radiation: a review of its current extent, risks, and implications. *Endocr Rev* 2010; 31(5):756-73.
 26. Stratis A, Zhang G, Jacobs R, Bogaerts R, Bosmans H. The growing concern of radiation dose in paediatric dental and maxillofacial CBCT: an easy guide for daily practice. *Eur Radiol*. 2019;29(12):7009-7018.
 27. an Acker JWG, Pauwels NS, Cauwels RGEC, et al. Outcomes of different radioprotective precautions in children undergoing dental radiography: a systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2020; 21(4): 463-508.
 28. Wiley D, Yepes JF, Sanders BJ, et al. Pediatric phantom dosimetry evaluation of the extraoral bitewing. *Pediatr Dent* 2020; 42 (1):41-46.
 29. Yiğit T, Yüksel HT, Evirgen Ş, et al. Evaluation of use of cone beam computed tomography in paediatric patients: A cross-sectional study. *Int J Paediatr Dent* 2023; 33(5):468-476. doi: 10.1111/ipd.13046.



RECOMENDACIONES Y PAUTAS EN EL PACIENTE INFANTIL (dentición mixta y permanente)



Sociedad Española de Odontopediatría.

Asesor:

- Dr. Miguel Hernández Juyol.

Las siguientes recomendaciones siempre estarán condicionadas al criterio del dentista en función de las circunstancias concretas del paciente.

RADIOLOGÍA EN TRAUMATOLOGÍA DE DIENTES PERMANENTES EN DENTICIÓN MIXTA Y DEL ADOLESCENTE

LUXACIONES

- **Concusión.** Traumatismo en las estructuras de soporte del diente sin incremento de la movilidad o desplazamiento del diente, pero con dolor a la percusión, aunque sin sangrado gingival.

RX recomendadas: proyecciones de rutina: oclusal, periapical y lateral desde mesial o distal del diente en cuestión para descartar desplazamientos o la presencia de una fractura radicular.

- **Subluxación.** Traumatismo en las estructuras de soporte del diente con incremento de la movilidad y dolor a la percusión, aunque sin desplazamiento del diente. El sangrado en el *sulcus* gingival confirma el diagnóstico.

RX recomendadas: proyecciones de rutina: oclusal,

periapical y lateral desde mesial o distal del diente en cuestión para poder descartar posibles desplazamientos.

- **Luxación extrusiva.** También llamada dislocación periférica o avulsión parcial es un desplazamiento parcial del diente dentro del alveolo y supone un traumatismo dentario caracterizado por una separación, total o parcial, del ligamento periodontal (LPD) con resultado de que el diente se afloja y se desplaza. El alveolo dentario permanece intacto en un caso de extrusión en contraposición a lo que ocurre en un caso de luxación lateral.

Además del desplazamiento axial, el diente suele presentar un componente de protrusión o retrusión. En casos con severa extrusión, el componente de retrusión/protrusión puede ser muy pronunciado, pudiendo ser, en muchos casos, más pronunciado que el componente extrusivo.

RX recomendadas: proyecciones de rutina: oclusal, periapical y lateral desde mesial o distal del diente en cuestión.

- **Luxación lateral.** Desplazamiento del diente en otro plano diferente al axial.

El desplazamiento se acompaña de fractura de la tabla vestibular, de la palatina/lingual o de estallido del hueso alveolar.

Las luxaciones laterales, al igual que las extrusiones, se caracterizan por una separación total o parcial del LPD. Sin embargo, las luxaciones laterales se ven complicadas por la fractura ósea alveolar y por la presencia de una zona de compresión a nivel cervical y, muchas veces, del área apical. Si se han fracturado ambos lados del alveolo, el traumatismo debe ser clasificado como una fractura alveolar (las fracturas alveolares raramente afectan un solo diente). En muchos casos de luxación lateral, el ápice del diente ha sido forzado hacia el hueso alveolar debido al desplazamiento y, en estos casos, el diente suele presentar inmovilidad.

RX recomendadas: proyecciones de rutina: oclusal, periapical y lateral desde mesial o distal del diente en cuestión.

- **Luxación intrusiva.** Desplazamiento del diente hacia el hueso alveolar en el fondo del alveolo dentario. Este traumatismo se acompaña de explosión o fractura de la cavidad alveolar.

RX recomendadas: proyecciones de rutina: oclusal, periapical y lateral desde mesial o distal del diente en cuestión, para descartar posibles desplazamientos. Si el diente está totalmente intruido, está indicada una proyección lateral para asegurar que el diente no haya penetrado en la cavidad nasal.

- **Avulsión o exarticulación.** El diente está completamente fuera del alveolo. Clínicamente, la cavidad alveolar está vacía o rellena por un coágulo.

RX recomendadas: proyecciones de rutina: oclusal, periapical y lateral desde mesial o distal del diente en cuestión.

FRACTURAS

- **Infracción del esmalte.** Fractura limitada al esmalte con pérdida de estructura dental.

RX recomendadas: proyecciones oclusal y excéntrica. Están indicadas para descartar la posible presencia de una luxación o una fractura radicular.

- **Fractura amelodentinaria.** Fractura limitada a esmalte y dentina con pérdida de estructura dental, pero sin afectación del tejido pulpar (fractura no complicada de la corona).

RX recomendadas: proyecciones periapical, oclusal y excéntrica.

Están indicadas para descartar la posible presencia de una luxación o una fractura radicular. Radiografías de labio y mejilla para descartar la inclusión de fragmentos dentarios o cuerpos extraños.

- **Fractura de la corona.** Fractura que afecta a esmalte y dentina, con pérdida de estructura dentaria, pero sin afectación pulpar.

RX recomendadas: proyecciones periapical, oclusal y excéntrica. Están indicadas para descartar la posible presencia de una luxación o una fractura radicular. Radiografías de labio y mejilla para descartar la inclusión de cuerpos extraños o de fragmentos dentales.

- **Fractura coronaradicular con o sin afectación pulpar.** Fractura que afecta a esmalte, dentina y cemento radicular, con pérdida de estructura dentaria, pero sin afectación pulpar en un caso y con exposición pulpar en otro.

RX recomendadas: proyecciones periapical, oclusal y excéntrica. Están indicadas para detectar las líneas de fractura radicular. Una proyección colimada puede revelar la totalidad de la fractura.

-Localización de la línea de fractura:

La fractura afecta la corona y la raíz del diente, y suele situarse en un plano horizontal o diagonal. El examen radiográfico solamente suele mostrar la porción coronal de la fractura y no la porción apical.

Una proyección con colimador podría mostrar la extensión total de la fractura.

- **Fractura radicular.** Fractura radicular que afecta cemento, dentina y pulpa.

Las fracturas radiculares pueden clasificarse, también, en función del desplazamiento del fragmento coronal en fracturas del tercio apical, medio o coronal.

RX recomendadas: proyecciones de rutina: oclusal, periapical y excéntrica, para descartar posibles desplazamientos o la presencia de fracturas.

La proyección oclusal es óptima para localizar fracturas radiculares en los tercios apical y medio. Se necesitan exposiciones de bisectriz de ángulo o con angulaciones de 90° para localizar las fracturas del tercio cervical radicular.

- Localización de línea de fractura:

La proyección oclusal es óptima para localizar fracturas radiculares en los tercios apical y medio.

Se necesitan exposiciones de bisectriz de ángulo o con angulaciones de 90° para localizar las fracturas del tercio cervical radicular.

- **Fractura alveolar.** La fractura afecta al proceso alveolar y puede extenderse al hueso vecino.

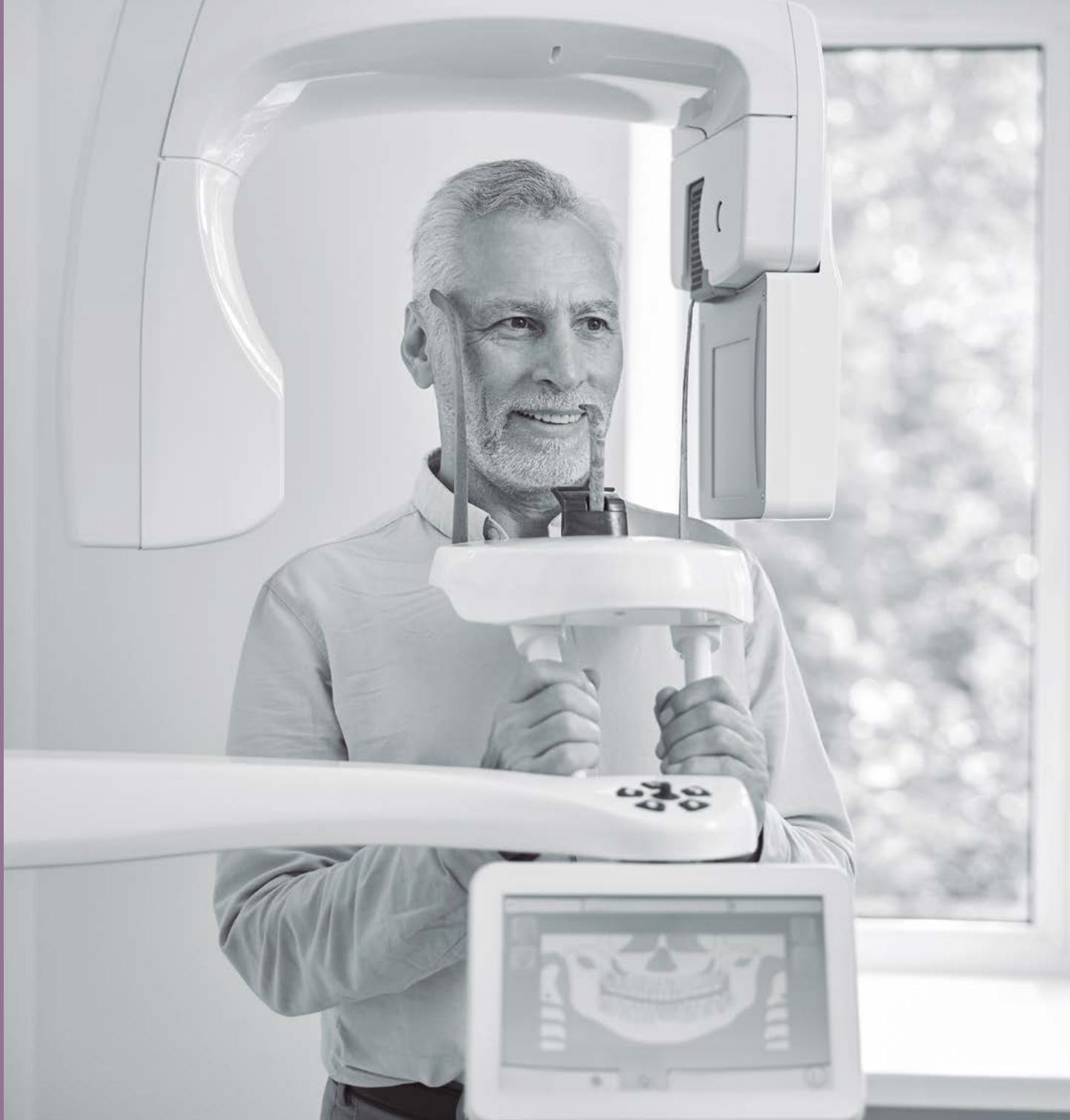
RX recomendadas: proyecciones oclusal, periapical y excéntrica.

Una proyección colimada o una ortopantomografía pueden ser útiles.

- **Fractura de maxilar o mandíbula.** Fractura que afecta la base maxilar o mandibular y, generalmente, al

proceso alveolar. La fractura puede o no afectar al alveolo dentario.

RX recomendadas: proyecciones periapical y panorámica. En función de la localización de la fractura pueden ser útiles otras proyecciones. Una proyección colimada puede ser valiosa.



RECOMENDACIONES Y PAUTAS EN EL ADULTO MAYOR



Sociedad Española de Gerodontología.

Asesores:

- Dra. Patricia Truchuelo Díez.
- Dra. M^a Martín Ares.
- Dr. Juan Santos Marino.

INTRODUCCIÓN

En nuestra práctica diaria como odontólogos, el uso de la radiología, tanto intraoral como extraoral, está presente en la mayoría de los tratamientos que se realizan en consulta. Y es que la exploración mediante el uso de radiografías puede ayudar al odontólogo a la hora de diagnosticar a su paciente. No obstante, el juicio del profesional será fundamental a la hora de decidir la mejor manera de aplicar el diagnóstico por imágenes en sus pacientes. Su utilización debe estar fundamentada en un balance riesgo-beneficio, teniendo en cuenta que los efectos de estas se acumulan en el tiempo, junto con otras dosis de radiación siempre presentes; y siempre se buscará la menor exposición posible del paciente a la radiación que nos aporte una correcta obtención de información para su cuidado bucal, diagnóstico y posibles tratamientos.

El clínico cuenta con una amplia batería de pruebas radiológicas complementarias de las que poder hacer uso. Su elección vendrá determinada por el tipo de paciente y patología en cada caso. Así pues, contamos con diferentes tipos de pruebas radiológicas como radiología intraoral, radiografía panorámica o

los modernos CBCT. Con el desarrollo tecnológico, estos dispositivos han ido evolucionando y permitiendo una mejor obtención de imágenes con dosis de radiación cada vez más pequeñas, aumentando la seguridad para el paciente que se somete a ellas.

En cuanto al tipo de paciente que nos vamos a encontrar por edad, el paciente adulto mayor constituye uno de los grupos poblacionales más numerosos. Dentro de este grupo de pacientes hay que contar con aquellos que, por edad o por patologías, necesiten cuidados especiales, bien sea porque tengan reducidas sus capacidades físicas o sus capacidades cognitivas. No son infrecuentes las visitas de pacientes que se encuentran en silla de ruedas o que tienen la movilidad reducida e incluso la estabilidad. En este tipo de pacientes, el profesional deberá valorar la capacidad de este y del gabinete para poder llevar a cabo radiografías intraorales y mucho más el poder acceder a realizar radiografías panorámicas o CBCT, ya que para ello se requiere un mínimo de colaboración por parte del paciente. Este escenario es equiparable a aquellos adultos mayores con deterioro de sus capacidades cognitivas, ya que se volverá compleja su

colaboración para atender indicaciones y poder llevar a cabo los correspondientes estudios radiológicos.

En cualquier caso, será fundamental que el primer paso para poder tomar una decisión sea que el paciente rellene una historia clínica que refleje todos los antecedentes y datos relacionados con su salud. A continuación, procederemos a llevar a cabo una exploración clínica. A partir de los signos y síntomas observados, así como basándonos en el historial médico del paciente y en su vulnerabilidad frente a factores medioambientales que puedan afectar a su salud oral, será como mejor podremos indicar la necesidad de tomar o no una radiografía.

En 2012, la American Dental Association (ADA) junto con la Food and Drug Administration (FDA) llevaron a cabo unas guías para determinar qué tipo de radiografía es necesaria según una serie de factores clínicos habituales y según el tipo de paciente. Se trata de unas recomendaciones en las que poder basarse a la hora de tomar dicha decisión, y no tanto una forma de regular o restringir el uso del radiodiagnóstico. Diferencian al paciente nuevo del que viene a una reevaluación y, posteriormente, si se han encontrado signos/síntomas clínicos o algo reseñable en el historial ⁽¹⁾.

Recomiendan evaluar la presencia clínica de caries y/o el riesgo de padecerlas; patología periodontal o antecedentes de tratamientos periodontales; crecimiento y desarrollo; y otras circunstancias (como presencia de implantes).

Asimismo, llevan a cabo unas recomendaciones aplicables a todas las categorías:

1. La radiografía intraoral es útil para la evaluación de traumatismos dentoalveolares. Si el área de interés es mayor, estará más indicada una radiografía extraoral.
2. Habrá que tener mucho cuidado al analizar las radiografías en busca de caries, pérdida ósea de tipo

periodontal, alteraciones del desarrollo o patologías ocultas.

3. No se deben llevar a cabo radiografías a todos los pacientes antes de llevar a cabo la exploración clínica. Así, solo se llevarán a cabo las verdaderamente necesarias.

Hoy día sabemos que la contribución de la exposición radiológica asociada a las imágenes dentales representa una dosis menor, frente a la exposición generada por otras fuentes.

El Consejo Nacional de Protección y Medición de la Radiación (NCRP, por sus siglas en inglés) ha estimado que la dosis media efectiva de radiación de todas las fuentes en los EE.UU. es de 6,2 milisieverts (mSv) por año, con aproximadamente la mitad de esta dosis (es decir, 3,1 mSv) de fuentes naturales (por ejemplo, suelo, radón) y aproximadamente 3,1 mSv de fuentes artificiales. Aproximadamente, la mitad de la exposición a la radiación provocada por el hombre está relacionada con la tomografía computarizada (TC). En general, las imágenes dentales representan menos del 1 por ciento de la dosis efectiva anual colectiva estimada recibida de las imágenes médicas, como las tomografías computarizadas, la radiología intervencionista y otros procedimientos.

Los pacientes adultos, y atendiendo a las necesidades de procedimientos radiológicos, se podrán dividir en pacientes desdentados, parcialmente desdentados y dentados.

PACIENTE ADULTO MAYOR EDÉNTULO

- En referencia al paciente nuevo: recomiendan tomar la decisión de llevar a cabo una radiografía de forma individualizada, basándose en la existencia o no de signos o síntomas clínicos.
- El riesgo o presencia de caries no es aplicable en

este paciente, como tampoco lo es el de la presencia o no, de enfermedad periodontal.

- En relación con el crecimiento y desarrollo dental no suelen emplearse radiografías en este perfil de paciente. Y será aplicable el juicio clínico del profesional sobre si llevarla a cabo para evaluar las relaciones óseo-esqueléticas.
- En cuanto al grupo de “otras circunstancias” que abarca, entre otras, la presencia de implantes u otras patologías dentales o craneofaciales, será el profesional el que valore la necesidad de llevar a cabo una radiografía y, en tal caso, qué tipo de radiografía es necesaria.

NUEVOS PACIENTES/TRATAMIENTOS

Es habitual que el paciente acuda a consulta por la necesidad de una nueva prótesis o reponer sus dientes. En este caso, cabría la posibilidad de querer descartar hallazgos clínicos frecuentes como dientes o restos radiculares incluidos, asociados o no a circunstancias patológicas. También, aunque menos frecuentemente, pueden darse espículas óseas, quistes o infecciones residuales, problemas del desarrollo esquelético de los maxilares, tumores intraóseos o problemas sistémicos que puedan afectar al metabolismo óseo. Por ello, en este grupo sí podría considerarse necesaria una radiografía panorámica general en el caso de la primera visita del paciente.

Los estudios han encontrado que del 30 al 50 por ciento de los pacientes edéntulos exhibió anomalías en las radiografías panorámicas. Además, el examen radiográfico reveló consideraciones anatómicas que podrían influir en el tratamiento protésico, como la ubicación del canal mandibular, la posición del agujero mentoniano y del seno maxilar, y el grosor relativo de los tejidos blandos que cubren la cresta edéntula⁽²⁾.

Sin embargo, en los estudios que consideraron los

resultados del tratamiento, hubo poca evidencia que respaldara la radiografía de detección para los nuevos pacientes edéntulos. Por ejemplo, un estudio informó que menos del 4 por ciento de estos hallazgos dió lugar a la modificación del tratamiento antes de la fabricación de la dentadura, y otro no mostró diferencias en las complicaciones posteriores de las mismas⁽³⁾.

En estas guías⁽¹⁾ se concluye que la prescripción de radiografías es apropiada como parte de la evaluación inicial de las áreas edéntulas para un posible tratamiento protésico. Se puede utilizar una serie de radiografías periapicales de boca completa o una combinación de radiografías panorámicas, oclusales u otras radiografías extraorales para lograr objetivos diagnósticos y terapéuticos. Particularmente, con la opción de la terapia con implantes dentales para pacientes edéntulos, las radiografías pueden ser una ayuda importante en el diagnóstico, pronóstico y determinación de la complejidad del tratamiento.

Por lo tanto, se recomienda un examen radiográfico individualizado, basado en los signos clínicos, los síntomas y el plan de tratamiento en el paciente edéntulo que llega a consulta por primera vez.

PACIENTE EDÉNTULO DE REEVALUACIÓN

En ausencia de signos o síntomas clínicos que sugieran anomalías del crecimiento y desarrollo en adultos, no se indican exámenes radiográficos para este propósito.

En cuanto a otras circunstancias:

El uso de la imagen como herramienta diagnóstica y evaluativa ha progresado más allá de la necesidad de diagnosticar la caries y evaluar el estado de la enfermedad periodontal. La tecnología ampliada en imágenes ahora se utiliza para diagnosticar otras afecciones clínicas orofaciales y evaluar las opciones de tratamiento. Algunos ejemplos de otras

circunstancias clínicas son el uso de imágenes para la planificación, colocación o evaluación del tratamiento con implantes dentales; el seguimiento de la caries dental y la remineralización; la evaluación de necesidades restaurativas y endodónticas; y el diagnóstico de la patología de los tejidos blandos y duros. Por lo tanto, se recomienda que se utilice el juicio clínico para determinar la necesidad y el tipo de imágenes radiográficas necesarias para la evaluación y/o el seguimiento en estas circunstancias.

Se prefiere un examen radiológico intraoral basado en radiografías de aleta para detección de caries. Las caries radiculares son frecuentes en esta etapa adulta y su diagnóstico es efectivo mediante inspección clínica. Sin embargo, las caries interproximales se diagnostican con radiografías de aleta sobre sistemas de paralelización que eviten la superposición de imágenes. Las radiografías periapicales permiten hacer un estudio exhaustivo por grupos de dientes, con el fin de evidenciar el estado de tratamientos previos. Normalmente, el paciente geriátrico tiene un historial dental extenso debido al cúmulo de tratamientos a lo largo de la vida, que se pueden evaluar objetivamente mediante este estudio radiológico. Es el caso de tratamientos endodónticos previos que requieran una evaluación y el diagnóstico de lesiones periapicales. Las series radiográficas periapicales completas son la sistemática de evaluación más indicada en el paciente adulto mayor para determinar su estado periodontal. La incidencia de enfermedad periodontal aumenta con la edad, y aunque pueden no tener signos clínicos de enfermedad periodontal activa, es importante evaluar las secuelas de una enfermedad previa y su tratamiento. Deben realizarse con sistemas de paralelización para reproducir fielmente los niveles óseos interdentarios en futuras revisiones.

Sin embargo, la radiografía periapical limita hallaz-

gos anatómicos y/o patológicos que deben ser identificados con radiografía panorámica. Es la mejor herramienta de diagnóstico en caso de exodoncias múltiples, sospecha de dientes incluidos, patología quística y tumoral ósea y dentaria, anatomía y patología sinusal, localización del canal mandibular y foramen mentoniano, importante para la rehabilitación de los pacientes parcialmente edéntulos, con implantes o prótesis removible. En este caso, cabría la posibilidad de discutir acerca de la utilidad de las radiografías oclusales para estudios de exéresis óseas como los torus mandibulares y valorar la necesidad de cirugía preprotésica.

Las técnicas tomográficas en el paciente adulto mayor no tienen justificación clínica como herramienta diagnóstica en primeras visitas. Sí como planificación o estudio en profundidad de determinadas patologías o tratamientos que serán ahora descritos.

TRATAMIENTOS

La justificación de realizar radiografías para la planificación o ejecución de tratamientos dentales en el paciente adulto mayor dentado, será similar a la del adulto joven, pero con algunas particularidades.

En Odontología restauradora y conservadora, estará justificada la realización de radiografías periapicales para valorar la extensión de una caries, adaptación a márgenes cavitarios de una obturación, proximidad al nervio de restauraciones o caries, márgenes de prótesis fija sobre los dientes, tratamientos endodónticos, etc. Prácticamente las mismas indicaciones que en el adulto joven. En ningún caso estará indicada la radiografía panorámica, puesto que la distorsión de la imagen y la superposición de estructuras no permite evaluar de forma nítida caries o restauraciones. El uso de CBCT, cada vez más utilizado en endodoncia, es frecuentemente indicado en el adulto mayor

debido a una mayor presencia de conductos pulpares calcificados y obliteraciones de estos. En el adulto mayor, por el historial dental previo, se realizan más reendencias por una mayor probabilidad de tratamientos de conductos previos fracasados. En estos casos, a veces, es necesario evaluar con un CBCT la presencia de conductos laterales, bifurcaciones, istmos, fisuras, etc., con el fin de tomar una decisión terapéutica adecuada.

En periodoncia, las radiografías periapicales ofrecen una evaluación del nivel de soporte óseo alveolar, el estado de la cresta interproximal, anatomía y longitud de las raíces, afectación de las furcas dentarias y presencia o ausencia de cálculo subgingival. La realización de estas radiografías con sistemas de paralelización permiten monitorizar al paciente y comparar la progresión de la enfermedad periodontal. Son empleadas también en tratamientos quirúrgicos de regeneración periodontal como el relleno de defectos intraóseos con biomateriales con el fin de evaluar resultados y estabilización del injerto. No estaría justificado el empleo de radiografías panorámicas o tomografías computarizadas para tratamientos periodontales en el adulto mayor.

En cirugía, estará indicada la radiografía panorámica como única herramienta diagnóstica para la exodoncia de múltiples dientes o restos radiculares, extirpación de quistes y dientes incluidos, siempre que no sea necesario evaluar tridimensionalmente la relación de estos con otras estructuras anatómicas, en cuyo caso, se solicitará una tomografía. Para la realización de otras técnicas como cirugía radicular o exodoncia de un diente endodonciado o dientes anquilosados, será necesario una radiografía intraoral periapical para estudiar al detalle las condiciones y características particulares del diente enfermo.

En pacientes desdentados parciales, candidatos a un tratamiento implantológico, será necesaria la

evaluación radiológica tridimensional mediante técnicas tomográficas con el fin de planificar el tratamiento, igual que en pacientes adultos mayores desdentados totales (desarrollado en este capítulo). Técnica indicada, igualmente, para tratamientos quirúrgicos como la exodoncia de dientes incluidos o exéresis de quistes o tumores asociados o no a dientes, valorando así la necesidad de extraer dichos dientes y evaluar la proximidad de estructuras anatómicas vecinas. Debido al aumento de la esperanza de vida y la mayor demanda de tratamientos implantológicos en los pacientes adultos mayores son frecuentes las técnicas de regeneración ósea previas a la colocación de implantes. En ocasiones, llevan muchos años sin dientes o siendo portadores de prótesis removibles con la consecuente reabsorción ósea acelerada. Para la recuperación tridimensional de una anatomía normalizada mediante técnicas de regeneración de crestas alveolares, se requiere, frecuentemente, un estudio radiológico exhaustivo con tomografías computarizadas. Igualmente, para técnicas de elevación de seno, a veces, excesivamente neumatizado por la pérdida de dientes posterosuperiores desde hace muchos años y el uso de prótesis removibles.

REEVALUACIONES

En los adultos mayores dentados que habitualmente reciben atención odontológica reglada y revisiones semestrales y no tienen tendencia a caries o enfermedad periodontal activa, suele estar indicado realizar radiografías de aleta de control cada 24-36 meses. Siempre teniendo en cuenta que la edad avanzada, está acompañada a veces de dificultades motoras y cognitivas, cambios en la dieta y hábitos, incluso, cambios residenciales e historial médico, y todos estos factores individualmente o en conjunto pueden aumentar el riesgo de caries y enfermedad periodontal.

En aquellos pacientes con tendencia a caries y/o presencia de múltiples tratamientos restauradores, se recomiendan controles radiográficos intraorales con radiografías de aleta cada 12-24 meses.

En caso de enfermedad periodontal activa, las revisiones radiológicas estarán indicadas cada 12-24 meses mediante series radiográficas periapicales completas. La monitorización de estos pacientes con sondajes periodontales cada 4-6 meses permite dilatar la exposición radiológica a no ser que haya cambios drásticos en la profundidad de sondaje o nivel de inserción clínico, donde estará indicado la revisión radiológica anticipadamente.

La pauta de revisión radiológica para pacientes con tratamientos implantológicos deberá ser valorada por el profesional en base a los criterios clínicos específicos del paciente.

Situaciones clínicas para las que las radiografías pueden ser necesarias (los indicados incluyen, pero no se limitan a⁽¹⁾):

A. Antecedentes de:

1. Tratamiento periodontal o endodóntico previo.
2. Antecedentes de dolor o traumatismo.
3. Antecedentes familiares de anomalías dentales.
4. Evaluación postoperatoria de la cicatrización.
5. Monitorización de la remineralización.
6. Presencia de implantes, patología previa relacionada con los mismos o evaluación para la colocación del implante.

B. Signos/síntomas clínicos positivos:

1. Evidencia clínica de enfermedad periodontal.
2. Restauraciones grandes o profundas.
3. Lesiones de caries profundas.
4. Dientes mal colocados o clínicamente impactados.
5. Hinchazón.

6. Evidencia de traumatismo dental/facial.
7. Movilidad de los dientes.
8. Tracto sinusal (fístula).
9. Sospecha clínica de patología sinusal.
10. Anomalías del crecimiento.
11. Implicación oral en una enfermedad sistémica conocida o sospechada.
12. Hallazgos neurológicos encontrados en cabeza y cuello.
13. Evidencia de objetos extraños.
14. Dolor y/o disfunción de la articulación temporomandibular (resonancia magnética).
15. Asimetría facial.
16. Dientes pilares para prótesis parciales fijas o removibles.
17. Sangrado inexplicable.
18. Sensibilidad inexplicable de los dientes.
19. Erupción, espaciamiento o migración inusual de los dientes.
20. Morfología, calcificación o color inusual de los dientes.
21. Ausencia inexplicable de dientes.
22. Erosión dental clínica.
23. Periimplantitis.

El Observatorio Español para la Seguridad del Paciente Odontológico del Consejo General de Dentistas, basándose en estas guías, recomienda en el paciente edéntulo que todos los estudios radiográficos estén basados en los signos y síntomas concretos del paciente o en los tratamientos rehabilitadores planificados.

LIMITACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A RADIACIÓN

En 1990, la Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIPR) determinó que la dosis efectiva era la unidad de medida preferida para comparar el riesgo de diferentes exámenes radiográficos. La

dosis efectiva se creó para proporcionar una cantidad de dosis relacionada con la probabilidad de detrimento de la salud debido a los efectos estocásticos de la exposición a dosis bajas de radiación ionizante. La dosis efectiva se deriva de la suma ponderada de las dosis recibidas en los tejidos que se sabe que son sensibles a la radiación y, por lo tanto, solo puede obtenerse mediante cálculos. Los factores de ponderación tisular se derivan de la extrapolación de la evidencia epidemiológica. En 2007, la CIPR actualizó el método para calcular la dosis efectiva en base a la información científica más reciente disponible sobre la biología y la física de la exposición a la radiación. El método de 2007 incluye estimaciones revisadas de la radiosensibilidad de los tejidos y sus correspondientes factores de ponderación de los tejidos. Se dio más peso al tejido cerebral y, por primera vez, se incluyeron en el esquema de ponderación las glándulas salivales, la mucosa oral y los tejidos extratorácicos de las vías respiratorias. Estos cambios en los tejidos de la región maxilofacial tienen el potencial de afectar significativamente a las estimaciones de riesgo de los exámenes radiológicos dentales. En el estudio de Ludlow y col. plantearon la hipótesis de que el uso de los datos de la ICRP de 2007 daría lugar a una reevaluación al alza de la dosis efectiva de los exámenes radiográficos dentales comunes y su detrimento asociado. Cuando se considera el uso de radiografías, el dentista debe examinar primero al paciente y determinar sus necesidades radiográficas individuales. Hasta que no tengamos pruebas claras de una dosis umbral por debajo de la cual nuestros pacientes no estén en riesgo, debemos asumir que la radiografía implica un riesgo pequeño, pero real, para nuestros pacientes. Al examinar a un paciente y considerar sus necesidades radiográficas, cada médico debe hacer la simple pregunta: "¿Cómo es probable

que esta exposición beneficie a mi paciente?" Cuando el clínico puede identificar una indicación razonable para la exposición, entonces lo más probable es que para este paciente el beneficio supere con creces cualquier riesgo, y el clínico satisfará la exhortación de Hipócrates de "no hacer daño"⁽⁴⁾.

Las radiografías dentales representan, aproximadamente, el 2,5 por ciento de la dosis efectiva recibida de las radiografías médicas y fluoroscopias. A pesar de que la exposición a la radiación de las radiografías dentales es baja, una vez que se toma la decisión de obtener radiografías, es responsabilidad del dentista seguir el Principio ALARA, introducido en 1977 (As Low as Reasonably Achievable: tan bajo como sea razonablemente posible) para minimizar la exposición del paciente. Algunos ejemplos de buenas prácticas radiológicas son⁽¹⁾:

- Uso del receptor de imagen más rápido compatible con la tarea diagnóstica (película de velocidad F o digital).
- Colimación del haz al tamaño del receptor siempre que sea posible.
- Técnicas adecuadas de exposición y procesamiento de películas.
- Uso de delantales protectores y collarines tiroideos cuando corresponda.
- Limitar el número de imágenes obtenidas al mínimo necesario para obtener la información diagnóstica esencial.

La Academia Americana de Radiología Oral y Maxilofacial (American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology) estableció un comité para elaborar recomendaciones basadas en la evidencia y orientaciones clínicas para la aplicación de medidas de protección por contacto durante la obtención de imágenes dentomaxilofaciales. Dicho comité examinó

las monografías e informes de las organizaciones encargadas de la protección frente a la radiación, así como estudios que esclarecían la dosis de radiación en gónadas, mamas y tiroides asociada a la toma de imágenes dentomaxilofaciales⁽⁵⁾.

Teniendo en cuenta la ausencia de efectos hereditarios inducidos por la radiación en los seres humanos y la dosis insignificante a las gónadas y al feto a partir de imágenes dentomaxilofaciales, el comité recomienda suspender el blindaje de las gónadas, las estructuras pélvicas y los fetos durante todos los procedimientos de imágenes radiográficas dentales. En base a las dosis de radiación de las imágenes maxilofaciales, el comité consideró que los riesgos de cáncer de tiroides son insignificantes y recomienda que no se utilice el blindaje tiroideo durante las operaciones intraorales, panorámicas, cefalométricas e imágenes tomográficas computarizadas de haz cónico⁽⁵⁾.

Las dosis de radiación son muy bajas y favorecen la recomendación de llevar a cabo radiografías cuando así lo estimemos necesario en el paciente mayor edéntulo.

Algunas de las recomendaciones que hemos visto fueron publicadas en 2012 por la Asociación Dental Americana (ADA, por sus siglas en inglés) y la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA, por sus siglas en inglés). Este mismo año se ha publicado un artículo que proporciona recomendaciones actualizadas basadas en la evidencia, de conformidad con la metodología de la ADA, en base a las publicaciones de 2012 relacionadas con la seguridad de la radiación dental, las prácticas de diagnóstico por imágenes adecuadas, las recomendaciones para reducir la exposición a la radiación de los pacientes y el personal, y el cumplimiento de los requisitos reglamentarios pertinentes. Estas recomendaciones se basan en una revisión

exhaustiva de la investigación sobre la seguridad de la radiación dental, la orientación de las agencias nacionales e internacionales y las normas reglamentarias. Las recomendaciones se desarrollaron para los profesionales de la Odontología y sus equipos de apoyo, los dentistas de salud pública, los miembros del personal dental (incluidos los higienistas dentales y los asistentes dentales), los estudiantes de odontología y los coordinadores comunitarios de salud bucal⁽⁶⁾.

El concepto de ALARA ya comentado, está firmemente arraigado como un principio general para la protección radiológica en las directrices y normas reglamentarias de imágenes médicas y dentales. Con la creciente disponibilidad del CBCT e imágenes digitales, se recomienda que los miembros del personal del consultorio dental integren las recomendaciones que se presentan aquí, sopesen los beneficios de las nuevas tecnologías de imágenes frente a los riesgos específicos de la radiación (particularmente para los niños) y realicen procedimientos de imágenes con el objetivo de obtener una calidad de imagen óptima a dosis de radiación tan bajas como sea aceptable para el diagnóstico⁽⁶⁾.

RECOMENDACIONES DE MÁXIMA PRIORIDAD

1. Familiaridad y cumplimiento de todas las leyes locales y estatales aplicables.
2. Las radiografías deben solicitarse en función de las necesidades de diagnóstico y planificación del tratamiento, y los dentistas deben hacer un intento de buena fe para obtener radiografías de exámenes dentales anteriores.
3. Utilizar receptores digitales en lugar de películas para la obtención de imágenes intraorales, panorámicas y cefalométricas.
4. Utilizar la colimación rectangular siempre que sea

- posible para la obtención de imágenes intraorales.
- Utilizar la tomografía computarizada de haz cónico solo cuando las opciones de menor exposición no proporcionen la información diagnóstica necesaria.

Un subcomité de Documentos de Posición de la Academia Americana de Radiología Oral y Maxilofacial (AAOMR) llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el criterio de indicación de radiografías en implantología. Analizaron las distintas modalidades actuales, incluidas las intraorales, panorámicas y cefalométricas, así como la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), junto con la dosimetría de radiación y las consideraciones anatómicas⁽⁷⁾.

La evaluación inicial por imágenes se logra mejor con una radiografía panorámica y se puede complementar con una radiografía periapical. Para la fase diagnóstica preoperatoria, la AAOMR confirma que, lo más recomendable, es utilizar imágenes transversales para la evaluación del sitio del implante, siendo el CBCT el método actual de elección para la obtención de dichas imágenes transversales, ya que proporciona el mayor rendimiento diagnóstico con un riesgo aceptable de dosis de radiación. La decisión de realizar un examen CBCT debe estar clínicamente justificada y basarse en el juicio profesional (es decir, el juicio del médico deberá ser que el uso de CBCT proporcionará potencialmente la información necesaria para la planificación del tratamiento protésico, la selección del implante y/o la colocación quirúrgica). El protocolo de imágenes CBCT debe incluir el campo de visión más pequeño necesario y disponible, y optimizar los parámetros de exposición. Para la monitorización periódica y postoperatoria de los implantes, las imágenes periapicales y, en algunos casos panorámicas, proporcionan imágenes adecuadas. Por último, todos los volúmenes de CBCT,

independientemente de su aplicación clínica, deben evaluarse sistemáticamente para detectar signos de anomalías. Esto puede ser realizado por el dentista o un especialista (como un radiólogo oral o maxilofacial) competente en la interpretación de CBCT⁽⁷⁾.

También con relación al uso del CBCT se constituyó un grupo de expertos en la elaboración de directrices para elaborar un conjunto de proyectos de declaración en los que se utilizaran las directivas y directrices europeas vigentes en materia de protección radiológica. Estas declaraciones fueron revisadas después de un debate abierto de los asistentes a un congreso de la Academia Europea de Radiología Dental y Maxilofacial (EADMFR) en junio de 2008⁽⁸⁾.

Principios básicos de la Academia Europea de Radiología Dental y Maxilofacial sobre el uso de la TC de haz cónico (CBCT)⁽⁸⁾.

- Los exámenes CBCT no deben llevarse a cabo a menos que se hayan realizado una historia y un examen clínicos.
- Los exámenes CBCT deben estar justificados para cada paciente para demostrar que los beneficios superan los riesgos.
- Los exámenes CBCT deberían agregar potencialmente nueva información para ayudar al manejo del paciente.
- El CBCT no debe repetirse "rutinariamente" en un paciente sin que se haya realizado una nueva evaluación de riesgo/beneficio.
- Al aceptar referencias de otros dentistas para exámenes CBCT, el dentista remitente debe proporcionar suficiente información clínica (resultados de una historia clínica y un examen) para permitir que el profesional de CBCT realice el proceso de justificación.
- El CBCT solo debe usarse cuando la pregunta para la que se requieren imágenes no puede responder-

- se adecuadamente con una dosis radiológica convencional más baja.
7. Las imágenes CBCT deben someterse a una evaluación clínica exhaustiva (informe radiológico) de todo el conjunto de datos de imágenes.
 8. Cuando sea probable que se requiera una evaluación de los tejidos blandos como parte de la evaluación radiológica del paciente, las imágenes apropiadas deben ser la TC o la RM médicas convencionales, en lugar de la CBCT.
 9. El equipo CBCT debe ofrecer una selección de tamaños de volumen y los exámenes deben utilizar el más pequeño que sea compatible con la situación clínica si proporciona menos dosis de radiación al paciente.
 10. Cuando el equipo CBCT ofrece una opción de resolución, se debe utilizar la resolución compatible con un diagnóstico adecuado y la dosis más baja posible.
 11. Se debe establecer e implementar un programa que asegure la calidad para cada instalación de CBCT que incluya equipos, técnicas y procedimientos de control de calidad.
 12. Siempre se deben utilizar ayudas para un posicionamiento preciso (marcadores de haz de luz).
 13. Todas las nuevas instalaciones de equipos CBCT deben someterse a un examen crítico y a pruebas de aceptación detalladas antes de su uso para garantizar que la protección radiológica del personal, los miembros del público y los pacientes sea óptima.
 14. Los equipos CBCT deben someterse a pruebas rutinarias periódicas para garantizar que la protección radiológica, tanto para los usuarios de la consulta o el centro como para los pacientes, no se haya deteriorado significativamente.
 15. Para la protección del personal frente a los equipos CBCT, las directrices detalladas en la sección 6 del documento de la Comisión Europea "Protección radiológica 136. Guías europeas de protección radiológica en radiografías dentales" deben seguirse.
 16. Todas las personas que participan en el CBCT deben haber recibido una formación teórica y práctica adecuada a efectos de las prácticas radiológicas y la competencia pertinente en materia de protección radiológica.
 17. Se requiere educación y capacitación continuas, particularmente cuando se adoptan nuevos equipos o técnicas de CBCT.
 18. Los dentistas responsables de las instalaciones de CBCT que no hayan recibido previamente una "capacitación teórica y práctica adecuada" deben someterse a un período de capacitación teórica y práctica adicional que haya sido validada por una institución académica (universidad o equivalente).
 19. En el caso de las imágenes dentoalveolares CBCT de los dientes, sus estructuras de soporte, la mandíbula y el maxilar hasta el suelo de la nariz (por ejemplo, campos de visión de 8 cm x 8 cm o más pequeños), la evaluación clínica (informe radiológico) puede ser realizada por un radiólogo especialmente capacitado en diagnóstico maxilofacial (DMF) o, cuando esto no sea posible, por un odontólogo general adecuadamente capacitado.
 20. En el caso de los pequeños campos de visión no dentoalveolares (p.e.: hueso temporal) y todas las imágenes craneofaciales CBCT (campos de visión que se extienden más allá de los dientes, sus estructuras de soporte, la mandíbula, incluida la ATM, y el maxilar hasta el suelo de la nariz), la evaluación clínica (informe radiológico) debe ser realizada por un radiólogo especialmente capacitado del DMF o por un radiólogo clínico (radiólogo médico).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Dental radiographic examinations: recommendations for patient selection and limiting radiation exposure. American Dental Association, US Department of Health and Human Services. Accessed June 17, 2022. https://www.ada.org/-/media/project/ada-organization/ada/ada-org/files/resources/research/oral-health-topics/dental_radiographic_examinations_2012.pdf?rev%4b074dde4cb0b4cc5a2343feb3f89b66d&hash%4AF0BCF8A12C4937B2921177FE650CC54
2. Jindal Sk, Sheikh S, Kulkarni S, Singla A. Significance of pre-treatment panoramic radiographic assessment of edentulous patients-A Survey. *Med Oral Patol Oral Cirugia Bucal*. 2011; 16(4): e600-6.
3. Masood F, Robinson W, Beavers KS, Haney KL. Findings from panoramic radiographs of the edentulous population and review of the literature. *Quintessence Int*. 2007;38(6).
4. Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, White SC. Patient Risk Related to Common Dental Radiographic Examinations. *J Am Dent Assoc*. 2008; 139(9): 1237-43.
5. Benavides E, Bhula A, Gohel A, Lurie AG, Mallya SM, Ramesh A, et al. Patient shielding during dentomaxillofacial radiography. *J Am Dent Assoc*. 2023; 154(9): 826-35.
6. Benavides E, Krecioch JR, Connolly RT, Allareddy T, Buchanan A, Spelic D, et al. Optimizing radiation safety in dentistry. *J Am Dent Assoc*. 2024; S0002817723007341.
7. Tyndall DA, Price JB, Tetradis S, Ganz SD, Hildebolt C, Scarffe WC. Position statement of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology on selection criteria for the use of radiology in dental implantology with emphasis on cone beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2012; 113(6): 817-26.
8. Horner K, Islam M, Flygare L, Tsiklakis K, Whaites E. Basic principles for use of dental cone beam computed tomography: consensus guidelines of the European Academy of Dental and Maxillofacial Radiology. *Dentomaxillofacial Radiol*. 2009; 38(4): 187-95.



RECOMENDACIONES Y PAUTAS EN FUNCIÓN DEL RIESGO DE CARIES

Sociedad Española de Odontopediatría (paciente infantil y adolescente).

Asesor:

- Dr. Miguel Hernández Juyol.

Sociedad Española de Epidemiología y Salud Pública Oral.

Asesores:

- Dra. Yolanda Martínez Beneyto.
- Dr. Antonio Expósito Delgado.



INTRODUCCIÓN

Las radiografías dentales representan, aproximadamente, un tercio de todos los exámenes radiográficos. Con respecto a las bajas dosis efectivas medias de estos procedimientos, su contribución a la dosis efectiva colectiva se estima, sin embargo, en un 2-4% de la dosis efectiva colectiva total para la radiografía simple (Comisión Europea 2015, NCRP 2009). Aún así, deben realizarse esfuerzos para minimizar la cantidad de radiografías dentales y mantener la exposición tan baja como sea posible desde el punto de vista diagnóstico (CE 2015), especialmente, en niños y adolescentes.

La Directiva 2013/59/Euratom del Consejo Europeo, de 5 de diciembre de 2013, establece las normas básicas relativas a la protección contra los riesgos que resultan de la exposición a las radiaciones ionizantes (Consejo de la Unión Europea 2013).

1. Justificación:

La exposición médica deberá mostrar un beneficio neto suficiente, sopesando los beneficios diagnósticos o terapéuticos potenciales totales que produce, incluidos

los beneficios directos para la salud de un individuo y los beneficios para la sociedad, frente al detrimento individual que la exposición podría causar, teniendo en cuenta la eficacia, los beneficios y los riesgos de las técnicas alternativas disponibles que tengan el mismo objetivo, pero que no impliquen exposición a radiaciones ionizantes o impliquen una exposición menor.

En este sentido, las imágenes forenses, por ejemplo, para determinar la edad u otros fines legales, las radiografías de cribado o las imágenes radiográficas que simplemente confirman los hallazgos clínicos están contraindicadas con respecto a los peligros conocidos de la ionización. En cuanto al tipo de paciente que nos vamos a encontrar por edad, el paciente adulto constituye uno de los grupos poblacionales más numerosos. Dentro de este grupo de pacientes hay que contar con aquellos que por edad o por patologías necesiten cuidados especiales, bien sea por que tengan disminuidas sus capacidades físicas o sus capacidades cognitivas. No son infrecuentes las visitas de pacientes que se encuentran en silla de ruedas o que tengan la movilidad disminuida y la

estabilidad. En este tipo de pacientes, el profesional deberá valorar la capacidad de este y del gabinete para poder llevar a cabo radiografías intraorales y mucho más el poder acceder a realizar radiografías panorámicas o CBCT, ya que, para ello, se requiere un mínimo de colaboración por parte del paciente. Este escenario es equiparable a aquellos adultos mayores con sus capacidades cognitivas disminuidas, ya que se volverá complejo su colaboración para atender a indicaciones y poder llevar a cabo los correspondientes estudios radiológicos.

2. Optimización:

Las dosis han de mantenerse en el nivel más bajo razonablemente posible (ALARA) en consonancia con la obtención de la información médica requerida. Recientemente, este término se ha modificado a ALADA (tan bajo como diagnósticamente sea aceptable) (White, 2014). Este cambio refleja el equilibrio entre la calidad de la imagen y la dosis de radiación que se observa en la radiografía digital. Por lo tanto, para cada paciente, los parámetros de exposición necesarios deben modificarse adecuadamente en función del tamaño del paciente, sobre todo en el caso de los niños y adolescentes que son más pequeños. Además hay determinados diagnósticos que requieren de una mayor resolución de la imagen, por ejemplo fracturas coronales o radiculares, etcétera, que necesitan un ajuste de la exposición. Es la es la razón por la cual se ha implantado el acrónimo ALADAIP (As Low As Diagnostically Achievable being Indication-oriented and Patient-specific) (Oenning 2018). La optimización empieza por un ajuste del equipo de rayos X (selección del factor de exposición), el tamaño del haz y la selección del campo de visión (colimación), la elección del receptor de imágenes y la posible necesidad de blindaje protector. Por último, cada

imagen radiográfica debe evaluarse y valorarse con la mayor precisión posible utilizando condiciones de visualización óptimas (Kühnisch 2019).

3. Limitación de las dosis:

Para la exposición ocupacional y pública, sin embargo no existen límites de dosis para los pacientes. Para ello, es recomendable, además, emplear sistemas que reduzcan las dosis de radiación en pacientes como:

- Empleo del receptor de imágenes más rápido compatible con la tarea diagnóstica, como son los sistemas digitales de obtención de imagen radiológica o películas tipo F rápidas.
- Uso de colimación del haz al tamaño del receptor que permite una reducción del 50% de la dosis de radiación.
- Técnicas adecuadas de exposición y procesamiento de la película.
- Uso de delantales protectores y collares tiroideos, cuando proceda.
- Limitar el número de imágenes obtenidas al mínimo necesario para obtener la información esencial para el diagnóstico.

El ajuste de la configuración del aparato o la aplicación de determinados dispositivos de radioprotección deben sopesarse siempre en relación con el resultado terapéutico de la imagen. No se justifica una radiografía obtenida con una configuración de exposición a dosis muy bajas, pero sin valor diagnóstico, debido a una calidad de imagen insuficiente (Kühnisch 2020).

INDICACIONES SEGÚN RIESGO DE CARIES INDIVIDUAL

Uno de los factores limitantes en la justificación y para el diagnóstico de caries es la indicación radiológica según el riesgo individual de caries del paciente.

En este sentido, el riesgo individual de caries es la probabilidad que presenta un individuo de desarrollar nuevas lesiones de caries o de que progresen las lesiones ya existentes en un periodo de tiempo concreto (Martignon et al., 2019). El riesgo de caries ha de ir reevaluándose regularmente. Se planificará una frecuencia de revisiones y controles dependiendo del riesgo de caries del paciente y se reevaluará en cada visita. Debe tenerse en cuenta que el estado de riesgo de caries de un paciente puede cambiar con el tiempo y que el intervalo de revisión radiográfica de un individuo puede tener que modificarse en consecuencia. La prevalencia de caries ha ido descendiendo en las últimas décadas y esta situación podría justificar la reducción necesaria de exploraciones radiológicas, sin embargo, las caries de primera infancia han aumentado (Kühnisch 2020). En estos casos, las radiografías de aleta de mordida son útiles para detectar caries proximales en el esmalte y la dentina, evaluar las lesiones de caries en la dentina oclusal y clasificar la extensión de la caries. Además, se puede evaluar la caries residual o secundaria, la calidad de la restauración dental, así como indicadores de enfermedad periodontal y estrés oclusal.

La actividad de caries indica un riesgo individual alto de caries, entre ellas lesiones iniciales, moderadas o severas y pacientes con restauraciones realizadas en el último año. Además, la baja tasa salival es otro factor directo. La asociación de otros factores como exposición superior a 3 veces al día de azúcares, uso de biberones con azúcares añadidos en tomas nocturnas, placa visible en dientes y defectos de esmalte (AAPD 2023).

INDICACIÓN Y PAUTA DE DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO EN FUNCIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DE CARIES. DE BEBÉ A ADOLESCENTE

La Academia Americana de Odontopediatría (AAPD),

que es el organismo a nivel mundial que marca las pautas a seguir en Odontopediatría debido a su altísimo nivel académico, recomienda el cuestionario CAMBRA (Caries Management by Risk Assessment) para evaluar el riesgo de desarrollo de caries en dos grupos de niños: desde el nacimiento hasta los cinco años y desde los seis años en adelante. El documento está accesible en: www.odontologiapediatrica.com y www.colgateprofesional.es

El riesgo de caries de los pacientes debe valorarse con regularidad, ya que su categoría de riesgo puede cambiar con el tiempo y debe documentarse en la historia clínica.

1. La valoración del riesgo debe informar de la frecuencia con la que el paciente se reevalúa. Los pacientes con riesgo alto de caries deben tener un periodo de reevaluación más corto que los pacientes con riesgo bajo, para el seguimiento, la reevaluación y la provisión de intervenciones preventivas.
2. El nivel de riesgo debe comunicarse claramente al paciente e influir en la toma de decisiones clínicas con respecto a las necesidades de tratamiento y alternativas, así como la prestación de otros servicios.
3. Independientemente de la herramienta de valoración de riesgo que se utilice, el resultado debe integrarse en el registro de la historia clínica oral y, si es posible, en un sistema de historia clínica digital.

El cuestionario CAMBRA modificado para edades, entre 0 y 5 años, y a partir de 6, implica rellenar un cuestionario por parte del profesional tras la exploración clínica del paciente y, en función de la edad, realizar una entrevista con los padres o cuidadores.

Se valorarán los “indicadores de la enfermedad”, los “factores de riesgo” y los “factores protectores” anotando una cruz en las casillas que obtengan una

respuesta afirmativa a la pregunta realizada. Los factores de riesgo tipo “prueba” requieren de la realización de pruebas complementarias.

Para determinar el riesgo de caries global se suman dos puntos por cada respuesta “sí” de los “indicadores de enfermedad” (A) y un punto por cada respuesta “sí” de los “factores de riesgo” (B). Luego se resta un punto por cada respuesta “sí” de los “factores protectores” (C). El riesgo de caries global en función del resultado será bajo (entre -5 y 5 para el grupo de 0 a 5 años y -9 y 4 para los de 6 o más años) o alto (entre 6 y 18 para el grupo de 0 a 5 años y entre 5 y 18 para los de 6 o más años).

PRUEBAS COMPLEMENTARIAS (CULTIVOS BACTERIANOS Y CAPACIDAD TAMPÓN DE LA SALIVA)

Conviene valorar la utilidad real de este tipo de cultivos y el coste asociado a su realización. Su utilidad será máxima en valoraciones de riesgo con puntuaciones entre 0 y 4 puntos, ya que un resultado positivo establecerá un alto riesgo de caries.

Podemos realizar cultivos del niño, así como de los adultos de su entorno más cercano, tales como su madre, padre o cuidador principal.

PLAN DE TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN

¿Cómo realizar la valoración de severidad y actividad de caries? La valoración de caries se basa en un examen visual de los dientes limpios en combinación con -cuando sea posible- un examen radiográfico de los dientes posteriores (radiografías de aleta de mordida). Vale la pena recordar que la detección de las lesiones de caries más pequeñas en sus etapas iniciales puede ser más difícil, ya que se desarrollan en áreas de retención de placa, por lo que eliminar la placa es esencial.

Usaremos el sistema ICDAS para establecer el tratamiento no invasivo o el restaurador de las lesiones de caries mediante:

1. Categorización de la severidad de la caries coronal: el sistema ICDAS discrimina categorías visuales de las lesiones de caries para ayudar a informar las decisiones de manejo operatorio o no operatorio.
2. Clasificación visual y radiográfica combinadas: radiográficamente, ICDAS clasifica la caries coronal en tres categorías clave de caries (inicial, moderada y severa). Eso, en combinación con la categorización visual, ayuda a informar las decisiones de manejo operatorio o no operatorio.
3. Caries asociada a restauración o sellante (CARS): las mismas categorías de caries coronal primaria aplican, pero la lesión de caries se localiza en asociación con una restauración o un sellante. Debe diferenciarse del estado de la restauración o del sellante:
 - a. Buen margen.
 - b. Defectuoso (retentivo de placa, puede adaptarse).
 - c. Defectuoso (necesita reemplazo).

SEGUIMIENTO

Desde la Sociedad Española de Odontopediatría se recomienda que, en función del riesgo bajo, moderado, alto o extremo se reevalúen los niños cada 6 meses (riesgo bajo y moderado), cada 3 meses (riesgo alto) y entre 1 y 3 meses para el riesgo extremo.

En caso de riesgo bajo, la SEOP recomienda aletas de mordida cada 24 meses; cada 12 meses en caso de riesgo moderado y alto, y cada 6 meses en caso de riesgo extremo.

Valorar el resultado de los cultivos para utilizarlo como motivador y evaluar el efecto del plan de acción establecido en las visitas sucesivas de control. Una reevaluación adicional al mes para la comparación de

cultivos bacterianos puede ser un refuerzo positivo. Si los resultados no son los esperados, reforzar los mensajes o cambiar algunos de ellos. Modificar la composición del biofilm cariogénico puede requerir bastantes meses e incluso años.

RECOMENDACIONES PARA NIÑO CON DENTICIÓN PRIMARIA, DECÍDUA O TEMPORAL

- Paciente sin actividad clínica de caries y sin mayor riesgo de caries dental.

Examen de aleta de mordida posterior a intervalos de 24 meses si las superficies proximales no se pueden examinar visualmente o con una sonda.

- Paciente con actividad clínica de caries o con mayor riesgo de caries dental.

Examen de aleta de mordida posterior a intervalos de 12 a 6 meses si las superficies proximales no se pueden examinar visualmente o con una sonda.

RECOMENDACIONES PARA NIÑO CON DENTICIÓN MIXTA (COEXISTENCIA DE DIENTES TEMPORALES Y PERMANENTES)

- Paciente sin actividad clínica de caries y sin mayor riesgo de caries dental.

Examen de aleta de mordida posterior a intervalos de 24 meses si las superficies proximales no se pueden examinar visualmente o con una sonda.

- Paciente con actividad clínica de caries o con mayor riesgo de caries dental.

Examen de aleta de mordida posterior a intervalos de 12 a 6 meses si las superficies proximales no se pueden examinar visualmente o con una sonda.

RECOMENDACIONES ADOLESCENTE CON DENTICIÓN PERMANENTE

- Paciente sin actividad clínica de caries y sin mayor riesgo de caries dental.

Examen de aleta de mordida posterior a intervalos de 18 a 36 meses.

- Paciente con actividad clínica de caries o con mayor riesgo de caries dental.

Examen de aleta de mordida posterior a intervalos de 12 a 6 meses si las superficies proximales no se pueden examinar visualmente o con una sonda.

EMBARAZADAS

Durante el examen radiográfico dental de todas las pacientes embarazadas, se recomienda la optimización de las técnicas, el blindaje de la glándula tiroides y del abdomen, la elección del receptor de imágenes más rápido disponible (p.e.: película de alta velocidad, radiografía digital), la colimación del haz al tamaño del receptor y evitar repeticiones para ayudar a minimizar la exposición a la radiación. Cuando un examen radiográfico se realiza correctamente, la cantidad de radiación que incide en el abdomen de una paciente es insignificante.

Para la radiología diagnóstica fuera del abdomen y la pelvis, incluida la cabeza y el cuello, la cantidad de radiación a la que se expone el feto es una dosis muy baja y, cuando se toman las precauciones estándar, no supone un riesgo significativo para el feto (ACRS-PR, 2021). El principio ALARA ayuda a los dentistas a minimizar la exposición de la paciente.

Se recomienda consultar con el ginecólogo/obstetra de la paciente antes de utilizar la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). No existen indicaciones especiales para embarazadas, sino simplemente seguir el criterio ALARA.

La radiografía para el control de caries más indicada es la de aleta de mordida. El intervalo de radiografías control puede ser seleccionado en base a la edad y el riesgo de caries. Los intervalos de tiempos más cortos se recomiendan en pacientes con alto riesgo de caries, caries activa y lesiones más extensas.

Tabla: Recomendaciones de radiografías según riesgo de caries.

CLASIFICACIÓN	EDAD DEL PACIENTE Y ESTADIO DENTAL				
	NIÑOS CON DENTICIÓN TEMPORAL (hasta erupción del primer molar permanente)	NIÑOS CON DENTICIÓN MIXTA (tras la erupción del primer molar permanente)	ADOLESCENTE CON DENTICIÓN PERMANENTE (hasta erupción del tercer molar)	ADULTOS: DENTADOS Y PARCIALMENTE EDÉNTULOS	ADULTOS: EDÉNTULOS
Riesgo bajo	Radiografías cada 12-24 meses	Radiografías cada 12-24 meses			No indicado.
Riesgo moderado	Radiografías cada 6-12 meses	Radiografías cada 6-12 meses			
Riesgo alto	Radiografías cada 6 meses	Radiografías cada 6 meses			
SEGÚN CITA Y RIESGO DE CARIES (ADA 2012)	NIÑOS CON DENTICIÓN TEMPORAL (hasta erupción del primer molar permanente)	NIÑOS CON DENTICIÓN MIXTA (tras la erupción del primer molar permanente)	ADOLESCENTE CON DENTICIÓN PERMANENTE (hasta erupción del tercer molar)	ADULTOS: DENTADOS Y PARCIALMENTE EDÉNTULOS	ADULTOS: EDÉNTULOS
Paciente nuevo*	Examen radiográfico individual, seleccionando proyección periapical/oclusal y/o aletas de mordida posterior si las superficies no son visibles o no pueden ser sondadas. Pacientes sin signos evidentes de enfermedad y con contactos interproximales abiertos no requerirían examen radiográfico.	Examen radiográfico individual mediante aletas de mordida posterior y ortopantomografía, o bien, aletas de mordida y periapicales.	Examen radiográfico individual consistente en aletas de mordida posterior con ortopantomografía o aleta de mordida junto selección áreas con proyección periapical.		Exámenes radiográfico individual basado en síntomas y signos clínicos.
Revisión de paciente con caries clínica o incremento del riesgo de caries	Exámenes radiográficos de aletas de mordida en dientes posteriores cada 6-12 meses, si las superficies interproximales no se exploran visualmente o con sonda.			Exámenes radiográficos de aletas de mordida en posteriores en intervalos de 6 a 18 meses.	No indicado.
Revisión de paciente sin caries ni incremento de riesgo de caries	Exámenes radiográficos de aletas de mordida en posteriores en intervalos de 12-24 meses, siempre que las superficies interproximales no puedan ser examinadas visualmente o sondadas.		Exámenes de aletas de mordida posterior en intervalos de 18-36 meses.	Exámenes de aletas de mordida posterior en intervalos de 24-36 meses.	

CLASIFICACIÓN	EDAD DEL PACIENTE Y ESTADIO DENTAL				
	NIÑOS CON DENTICIÓN TEMPORAL (hasta erupción del primer molar permanente)	NIÑOS CON DENTICIÓN MIXTA (tras la erupción del primer molar permanente)	ADOLESCENTE CON DENTICIÓN PERMANENTE (hasta erupción del tercer molar)	ADULTOS: DENTADOS Y PARCIALMENTE EDÉNTULOS	ADULTOS: EDÉNTULOS
No caries.	No indicado.	No Indicado.	Cada 3-5 años.	Cada 5-10 años.	No indicado.
Caries limitada al esmalte.	Cada 2-3 años.	No indicado.	Cada 2 años.	Cada 3 años.	
Caries que atraviesa unión amelodentinaria.	Cada 12 meses.	Cada 12 o 24 meses.	Cada 12-24 meses.	Cada 12-24 meses.	
Caries en el tercio externo de la dentina.	Cada 12 meses.	Cada 12 meses.	Cada 12 meses.	Cada 12-24 meses.	

* Situaciones clínicas en las que la radiografía puede estar indicada, pero no está limitada a los antecedentes de historia bucodental (enfermedad periodontal previa, tratamiento endodóntico, historia de dolor o traumatismo, anomalías dentales...).



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Academy of Pediatric Dentistry. Caries-risk assessment and management for infants, children, and adolescents. The Reference Manual of Pediatric Dentistry. Chicago, Ill.: American Academy of Pediatric Dentistry; 2023:301-7.
- American College of Radiology and Society for pediatric radiology. Practice parameter for imaging pregnant adolescents and women with ionizing radiation. Revised 2018. Available at: <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Practice-Parameters/Pregnant-Pts.pdf>
- American Dental Association. U.S. Department of health and human Services. Dental Radiographic Examinations: Recommendations for Patient Selection and Limiting Radiation Exposure. Revised 2012. Disponible en: <https://www.fda.gov/media/84818/download>.
- Anthonappa RP, King NM, Rabie AB, Mallineni SK. Reliability of panoramic radiographs for identifying supernumerary teeth in children. *Inter J Paediatr Dent* 2012;22(1):37-43. Awad EA, Al-Dharrab A. Panoramic radiographic examination: a survey of 271 edentulous patients. *Int J Prosthodont* 2011;24(1):55-7.
- Cardoso CA, Magalhaes AC, Rios D, Lima JE. Cross-sectional hardness of enamel from human teeth at different posteruptive ages. *Caries Res* 2009;43(6):491-4. Chankanka O, Marshall TA, Levy SM, et al. Mixed dentition cavitated caries incidence and dietary intake frequencies. *Pediatr Dent* 2011;33(3):233-40.
- Da Silva RP, Assaf AV, Pereira SM, et al. Validity of caries-detection methods under epidemiological setting. *Am J Dent* 2011;24(6):363-6.
- European Commission (EC). Radiation protection. No 180. Medical radiation exposure of the European population. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2015. <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/RP180.pdf>. Accessed Sep 2, 2019.
- Kühnisch J, Anttonen V, Duggal MS, Spyridonos M, Rajasekharan S, Sobczak M, Stratigaki E, Van Acker JWG, Aps JKM, Horner K, Tsiklakis K. Best Clinical Practice Guidance for prescribing dental radiographs in children and adolescents: and EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2000; 21(4):375-386.
- Kühnisch J, Ekstrand K, Pretty I, Twetman S, van Loveren C, Gizani S, Spyridonos M. Best Clinical Practice Guidance for management of early caries lesions in children and young adults. An EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2016; 17:3-12.
- Le T, Nassery K, Kahlert B, Heithersay G. A comparative diagnostic assessment of anterior tooth and bone status using panoramic and periapical radiography. *Aust Orthod J* 2011;27(2):162-8.
- Martignon S, Pitts NB, Goffin G, Mazevet M, Douglas GV, Newton JT, et al. Caries Care practice guide: consensus on evidence into practice. *British Dental Journal*. 2019; 227(5):353-362.
- Masood F, Robinson W, Beavers KS, Haney KL. Findings from panoramic radiographs of the edentulous population and review of the literature. *Quintessence Int* 2007;38(6):e298-305.
- National Council on Radiation Protection and Measurements, ed NCRP Report No. 160 - Ionizing Radiation Exposure of the Population of the United States. Bethesda: National Council on Radiation Protection and Measurements; 2009.
- Newman B, Seow WK, Kazoullis S, Ford D, Holcombe T. Clinical detection of caries in the primary dentition with and without bitewing radiography. *Aust Dent J* 2009;54(1):23-30.
- Oenning AC, Jacobs R, Pauwels R, Stratis A, Hedesiu M, Salmon B, DIMITRA Research group. Cone-beam CT in paediatric dentistry: DIMITRA project position statement. *Pediatr Radiol*. 2018;48:308-16.
- Patel S, Bay RC, Glick M. A systematic review of dental recall intervals and incidence of dental caries. *J Am Dent Assoc* 2010;141(5):527-39.
- Ritter AV, Shugars DA, Bader JD. Root caries risk indicators: a systematic review of risk models. *Community Dent Oral Epidemiol* 2010;38(5):383-97.
- Rushton MN, Rushton VE. A study to determine the added value of 740 screening panoramic radiographs compared to intraoral radiography in the management of adult (>18 years) dentate patients in a primary care setting. *J Dent* 2012;40(8):661-9.
- Sheiham A, Sabbah W. Using universal patterns of caries for planning and evaluating dental care. *Caries Research* 2010;44(2):141-50.
- Tomar SL, Reeves AF. Changes in the oral health of U.S. children and adolescents and dental public health infrastructure since the release of the Healthy People 2010 Objectives. *Acad Pediatr* 2009;9(6):388-95.
- U.S. Food and Drug Administration, American Dental Association, Department of Health and Human Services. Dental Radiographic Examinations for Patient Selection and Limiting

Radiation Exposure, 2012. Available at: "https://www.ada.org/~media/ADA/Member%20Center/Files/Dental_Radiographic_Examinations_2012.pdf". Accessed March 17, 2022.

- White SC, Scarfe WC, Schulze RK, Lurie AG, Douglass JM, Farman AG, Law CS, Levin MD, Sauer RA, Valachovic RW, Zeller GG, Goske MJ. The image gently in dentistry campaign: promotion of responsible use of maxillofacial radiology in dentistry for children. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2014;118:257–61.



RECOMENDACIONES Y PAUTAS EN ODONTOLOGÍA RESTAURADORA

Sociedad Española de Odontología Estética y Conservadora.

Asesora:

- Dra. Isabel Giraldez.



RECOMENDACIÓN DE PRESCRIPCIÓN DE RADIOGRAFÍAS DE ALETA DE MORDIDA EN LA PRIMERA VISITA DEL PACIENTE:

La actividad de caries de los pacientes y la evaluación de riesgos deben constituir la base para la prescripción de radiografías en la primera visita del paciente.

ESTADO DEL PACIENTE	RECOMENDACIÓN
Niños, adolescentes y adultos sin caries y sin radiografías previas.	Se deben considerar radiografías de aleta de mordida en niños y adolescentes de 5, 9 y 13-15 años y en todos los adultos 16 años.
Niños, adolescentes y adultos sin caries con radiografías previas tomadas.	Radiografías previas que no muestran lesiones de caries. Se considera aceptable para la prescripción de radiografías de aleta de mordida un período de tiempo de 3 a 5 años para niños y adolescentes, y de 5 a 8 años para adultos.
Niños, adolescentes y adultos con caries activa sin radiografías previas tomadas.	Se recomiendan radiografías de aleta de mordida.
Niños, adolescentes y adultos con caries activa y con radiografías previas tomadas.	Radiografías previas que no muestran lesiones de caries: considerar el tiempo transcurrido. Se considera aceptable un tiempo de prescripción de radiografías de 2 años. Radiografías previas que muestren lesiones de caries: considerar su gravedad, su número y el tiempo transcurrido. Se considera aceptable un período de tiempo de 1 a 2 años para la prescripción de radiografías de aleta de mordida.

RECOMENDACIÓN PARA LA PRESCRIPCIÓN DE RADIOGRAFÍAS DE ALETA DE MORDIDA PARA EL SEGUIMIENTO DE LOS PACIENTES.

La actividad de caries de los pacientes, la evaluación de riesgos, el número y la gravedad de las lesiones presentes en las últimas radiografías tomadas deben constituir la base para el seguimiento de los pacientes.

ESTADO DEL PACIENTE	RECOMENDACIÓN
<p>Niños, adolescentes y adultos sin caries, a nivel clínico y radiográfico durante un largo período de tiempo.</p>	<p>Considere el tiempo transcurrido. Pueden pasar varios años antes de que se recomienden las radiografías, especialmente en adultos. Se considera aceptable un período de tiempo de 3 a 5 años para niños/adolescentes y de 5 a 8 años para adultos para prescribir radiografías de monitorización de aleta de mordida.</p>
<p>Niños, adolescentes y adultos con caries inactiva, a nivel clínico y radiográfico por un corto período de tiempo.</p>	<p>Considere el tiempo transcurrido. Considere que los adolescentes desarrollan más lesiones nuevas que los adultos jóvenes y los adultos.</p>
<p>Niños, adolescentes y adultos con caries activa y lesiones proximales observadas en las últimas radiografías tomadas.</p>	<p>Se recomienda la prescripción de radiografías de aleta de mordida entre 1 y 2 años. Considere que los intervalos para los dientes temporales deben ser más cortos que para los dientes permanentes. Considere que los intervalos para niños y adolescentes deben ser más cortos que para los adultos. Considere que los intervalos para pacientes con múltiples lesiones deben ser más cortos que para aquellos con pocas lesiones. Considere que los intervalos para las lesiones ubicadas en el tercio externo de la dentina deben ser más cortos que las ubicadas en el esmalte.</p>

La información resumida en las siguientes tablas proviene de la publicación científica recientemente publicada:
 Chapter 6: Diagnostic Considerations regarding Coronal Caries Joana Christina Carvalho, Nicole Rodrigues Aimée, Heliana Dantas Mestrinho Monographs in Oral Science 2023; 31:87-104.





RECOMENDACIONES Y PAUTAS EN ENDODONCIA

Asociación Española de Endodoncia.

Asesor:

- Dr. Jon Eskurza.



INTRODUCCIÓN

La radiografía es una parte indispensable del tratamiento endodóntico. Es una prueba complementaria que se usa para la prevención, diagnóstico, durante el tratamiento y como método para evaluar la evolución de las lesiones⁽¹⁾. Los tipos de radiografía más usadas en endodoncia son las periapicales. Las aletas de mordida se pueden usar para evaluar las caries preexistentes y poder evaluar su posterior restaurabilidad.

La literatura describe el uso de otras técnicas radiográficas (oclusal, lateral de cráneo, ortopantomografía, etc.) para evaluar lesiones traumáticas, desplazamientos dentarios, fracturas alveolares y la localización de fragmentos dentarios u óseos en las diferentes estructuras anatómicas.

A día de hoy, la irrupción del Cone Beam Computed Tomography (CBCT) o Tomografía computerizada de haz cónico, a finales de los 90 (1997) ha ido desplazando estas otras técnicas radiográficas debido a su carácter tridimensional, tan necesario para evaluar el alcance de estas lesiones traumáticas.

Podemos concluir, por tanto, que las técnicas más usadas a día de hoy relacionadas con la Endodoncia, y según el caso concreto, son las radiografías periapicales, las aletas de mordida y las pruebas 3D abanderadas por el CBCT.

RADIOGRAFÍAS:

- **Aleta de mordida:** su uso principal en Endodoncia es poder diagnosticar caries interproximales y filtraciones bajo restauraciones o coronas que pudieran comprometer la adecuada restauración postendodóntica, comprometiendo el pronóstico del tratamiento.
- **Periapical:** es la más usada en Endodoncia y tiene valor en varias fases del tratamiento. A pesar de que aún se usan placas analógicas de revelado químico, deberíamos considerar seriamente un cambio hacia algún sistema de radiología digital.

Las ventajas son múltiples, desde ecológicas, pasando por la facilidad de almacenaje y opciones de postprocesado y la más importante, que hace referencia a una menor dosis de radiación para conseguir una imagen con valor diagnóstico.

Las opciones que tenemos a día de hoy son las Rvg con captador rígido o placas de fósforo de revelado digital, con las ventajas e inconvenientes inherentes a cada sistema.

Este proceso de digitalización permite implementar mejoras en la imagen, ajustando brillo y contraste, así como la posibilidad de aplicar filtros a las imágenes e incluso realizar mediciones lineales y angulares⁽²⁾.

Por el contrario, como toda técnica radiográfica en 2D presenta unas limitaciones propias de estas pruebas radiológicas en 2 dimensiones. Principalmente, son 3 limitaciones:

- Presentar una estructura tridimensional en 2 dimensiones con la pérdida de información que esto conlleva.
- La distorsión geométrica: las radiografías supra/infra anguladas pueden aumentar o reducir la longitud aparente del diente, así como lesiones apicales⁽³⁾.
- Ruido anatómico: resultado de la superposición de estructuras anatómicas que puede variar la radiolucidez o radiopacidad de las imágenes, dificultando el diagnóstico.

Respecto a las técnicas de adquisición de imágenes, contamos con 2 técnicas:

- Técnica paralela: el haz de rayos incide perpendicular al eje mayor del diente y el sensor se encuentra paralelo al eje mayor del diente. Requiere de posicionadores.
- Técnica bisectriz: esta técnica requiere que el operador trace imaginariamente la bisectriz del ángulo formado por el eje largo del diente y la película radiográfica. El ángulo se forma donde la película contacta con la corona del diente.

Ambas técnicas bien realizadas nos permitirán obtener buenas imágenes, pero la más reproducible y deseable es la imagen obtenida con la técnica paralela o de ángulo recto, según la literatura⁽⁴⁾.

Ajustes en la angulación horizontal: Técnica de Clark (1910) o Regla del objeto Bucal

Es un cambio de posición relativa de un objeto presente en un examen radiográfico cuando se modifica el ángulo de proyección del haz de radiación.

Para llevarla a cabo se requieren 2 radiografías de la

zona que se quiere estudiar. Una ortorradiografía y la otra radiografía debe ser mesiorradial o distorradiografía. En todos los casos, el punto de incidencia del haz de radiación deberá permanecer en el mismo sitio.

Primero se hace una toma perpendicular de los 2 objetos, de forma que quedarán superpuestos y no se podrá distinguir cuál de los dos está más cerca. Al modificar la angulación del haz, la imagen muestra dos cuerpos distintos, permitiendo distinguir el más lejano (que se mueve hacia el cono) y el más cercano (hacia el sentido opuesto).

También se encuentran descritas en la literatura cambios en la angulación vertical para intentar visualizar líneas de fractura horizontales en el caso de traumatismos.

TOMA DE RADIOGRAFÍAS DURANTE EL TRATAMIENTO ENDÓNTICO:

La secuencia de radiografías recomendadas durante el tratamiento es:

Preoperatoria:

La radiografía preoperatoria debería mostrar el diente objetivo al completo y hueso periapical circundante de, al menos, 3 mm⁽⁵⁾. La técnica ideal para estas radiografías sería la técnica paralela. En caso de unirradiculares, una radiografía será suficiente. En caso de multirradiculares, tomaremos una proyección ortorradiografía y otra angulada (Técnica de Clark) para evitar la superposición de las raíces con el sistema de conductos.

Si tenemos dudas acerca de la restaurabilidad posterior de la pieza, podría estar indicado tomar una aleta de mordida, dada su mayor precisión para ubicar los límites de la lesión cariosa.

En el caso de presentar una fístula, se puede realizar una radiografía periapical, introduciendo una punta de gutapercha por el trayecto fistuloso. Esta

radiografía es de mucha utilidad para determinar el origen aparente de lesión, teniendo que confirmar con pruebas complementarias el diente origen causante de la patología.

Radiografía de longitud de trabajo:

Con la toma de la radiografía preoperatoria hemos podido establecer una longitud radicular aproximada. En principio, el método más fiable para la determinación de la longitud de trabajo es el uso del localizador de ápices⁽⁶⁾. Esto viene dado porque el ápice radiográfico y la salida de foramen apical no suelen coincidir. La literatura clásica establecía como longitud de trabajo aquella que se quedaba a 0,5-1 mm del ápice radiográfico.

Podremos corroborar las mediciones obtenidas con el localizador de ápices con una radiografía, a poder ser, con técnica recta y posicionador, con una lima que entre con cierta resistencia a esa longitud. Habitualmente, una lima k del 15 nos ofrece un buen equilibrio entre la facilidad para llegar a longitud de trabajo y ser lo suficiente visible en la radiografía.

En caso de multirradiculares, puede ser necesario de nuevo 2 proyecciones, una ortorradial y otra angulada para evaluar correctamente todos los conductos.

El uso de limas k o H en los diferentes conductos nos puede ayudar a identificarlos más fácilmente en la radiografía.

Radiografía de cono maestro:

Antes de proceder a la obturación de los conductos, realizaremos una radiografía con el cono maestro insertado a la longitud de trabajo.

Con esta radiografía podremos comprobar si nuestra preparación biomecánica se ha desarrollado correctamente hasta la longitud de trabajo.

Pudiera ocurrir que un cono de gutapercha no baje

hasta la longitud de trabajo, lo cual podría deberse a una incompleta preparación del conducto o bien a un defecto la calibración de las puntas de gutapercha, que pueden hacer necesario un ajuste personalizado del cono maestro.

Radiografía postoperatoria:

Nos sirve para evaluar el aspecto de la obturación del sistema de conductos.

Podemos ver si hemos extravasado material de obturación, ausencia de gaps y aspecto general de la obturación.

Se realizará siempre después de haber tapado el acceso con una restauración, provisional o definitiva, y con el dique ya retirado. Tiene valor como registro médico legal⁽⁷⁾.

Radiografías de control:

Se usan para poder evaluar la evolución de un tratamiento endodóntico. Ver y comparar con las radiografías preoperatorias si una lesión está curando o no y poder replantear otras opciones de tratamiento.

En función de la naturaleza del caso, seguiremos unas pautas diferentes. En el caso de traumatismos, nos guiaremos por las directrices marcada por la IADT (International Association of Dental Traumatology).

En el resto de casos, los controles se pautarán a los 6 meses y/o a los 12 meses, tiempo necesario para que se produzcan cambios óseos visibles radiográficamente.

CBCT en Endodoncia:

Hemos descrito previamente las limitaciones que presenta la radiología en 2D. La tomografía computarizada de haz cónico supera, en gran medida, dichas limitaciones y se nos presenta como una prueba con alto valor diagnóstico.

El gran problema que presenta es que sigue siendo una fuente de radiación ionizante con dosis más elevadas que las radiografías intraorales, por lo que va a requerir una correcta justificación de cada prueba. Como toda prueba que conlleve radiar al paciente, se regirá por los principios básicos de protección radiológica descritos por la Comisión Internacional de Protección Radiológica que están en vigor desde 1977.

- Principio ALARA/ALADA.
- Límites de dosis en los pacientes.
- Relación riesgo beneficio (justificación).

El principio ALARA (as low as reasonably achievable) está cambiando hacia ALADA (as low as diagnostically acceptable)⁽⁷⁾.

Es muy importante que nuestro CBCT sea tomado con la menor radiación posible, siempre y cuando el estudio obtenido tenga valor diagnóstico.

Aunque las directrices de uso general del CBCT en Endodoncia se rigen por el "Position Statement" de la ESE (European Society of Endodontology), cada caso deberá ser analizado individualmente desde todos los puntos de vista antes de tomar la decisión de hacer un CBCT.

Se deberá informar al paciente acerca de la idoneidad de la prueba, así como firmar un consentimiento informado como con cualquier prueba con radiación ionizante.

El CBCT ofrece la dosis más baja que cualquier otra técnica de imagen en 3 dimensiones. En Endodoncia, hay varios requisitos importantes que debemos cumplir:

- FOV (Field of View) de 40 mm x 40 mm o 50 mm x 50 mm según cada fabricante.
- En alta resolución: tamaño de Vóxel 80 micras o menos.
- Uso del scout para precisar mejor el área de interés.

Cada estudio se realizará a medida del paciente, teniendo en cuenta parámetros anatómicos, restauraciones presentes en el paciente y necesidades diagnósticas, para lo cual podremos variar los diferentes parámetros de exposición (kV, mA, tiempo de exposición, etc.).

Los equipos de CBCT disponen de un programa de reducción de dosis en el que, según las necesidades diagnósticas del caso, podemos disminuir la dosis de radiación, manteniendo la capacidad diagnóstica⁽⁸⁾. Cada estudio deberá ser analizado sistemáticamente en los 3 planos presentes (axial, coronal y sagital), debiendo analizar el volumen completo y no solo el área de interés.

El estudio deberá ser informado, detallando los hallazgos de interés para el estudio y los hallazgos incidentales.

Criterio de uso según la ESE:

- En el diagnóstico de patología periapical cuando los signos y síntomas sean contradictorios.
- Confirmación de patología no odontogénica.
- Tras traumatismos y para manejo de fracturas.
- Anatomías complejas previas a endodoncia o retratamiento.
- Manejos de complicaciones intraoperatorias, perforaciones.
- Reabsorciones.
- Planificación de microcirugía apical.
- Para evaluar cambios en el hueso periradicular indicativo de fisuras radiculares⁽⁹⁾.

Cabe destacar también la importancia del CBCT en el diagnóstico de las sinusitis de origen endodóntico. Hay que recordar que la literatura nos dice que entre un 40-60% de las sinusitis son de origen odontogénico. El diagnóstico mediante radiografías periapicales de esta patología es una tarea ardua debido al ruido anatómico donde se encuentra el seno maxilar.

El CBCT es una herramienta muy recomendable para un correcto diagnóstico de las diferentes patologías sinusales⁽⁹⁾.

En el caso de traumatismos, poder hacer un CBCT tras el accidente puede ser muy importante. Por una parte, nos permitirá evaluar los daños de manera precisa y poder plantear un plan de tratamiento lo más indicado posible. Además, nos permitirá ver la evolución de los tejidos, reparación ósea o cualquier complicación posttraumática que se pudiera presentar, de manera que podremos comparar los diferentes estudios que vayamos haciendo a lo largo del tiempo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Setzer FC, Lee SM. Radiology in Endodontics. *Dent Clin North Am.* 2021 Jul;65(3):475-486. doi: 10.1016/j.cden.2021.02.004. Epub 2021 May 3. PMID: 34051926.
2. Parks ET, Williamson GF. Digital radiography: an overview. *J Contemp Dent Pract.* 2002 Nov 15;3(4):23-39. PMID: 12444400.
3. Sisko Huumonen, Dag Ørstavik. Radiological aspects of apical periodontitis. *Endodontics Topics*, 2002; <https://doi.org/10.1034/j.1601-1546.2002.10102.x>
4. Huh KH, Lee SS, Jeon IS, Yi WJ, Heo MS, Choi SC. Quantitative analysis of errors in alveolar crest level caused by discrepant projection geometry in digital subtraction radiography: an in vivo study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005 Dec;100(6):750-5. doi: 10.1016/j.tripleo.2005.03.005. Epub 2005 Oct 14. PMID: 16301158.
5. van Aken J, Verhoeven JW. Factors influencing the design of aiming devices for intraoral radiography and their practical application. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1979 Apr;47(4):378-88. doi: 10.1016/0030-4220(79)90264-0. PMID: 285405.
6. Araya Villalon, MY, Olivos Cifuentes O. Determinación de la longitud radicular en dientes primarios mediante el uso de la radiología convencional y localizador de ápice como método complementario. Tesis doctoral, Universidad Finas terral, Santiago de Chile, 2015.
7. Jaju PP, Jaju SP. Cone-beam computed tomography: Time to move from ALARA to ALADA. *Imaging Sci Dent.* 2015 Dec;45(4):263-5. doi: 10.5624/isd.2015.45.4.263. Epub 2015 Dec 17. PMID: 26730375; PMCID: PMC4697012.
8. Rottke D, Dreger J, Sawada K, Honda K, Schulze D. Comparison of manual and dose reduction modes of a MORITA R100 CBCT. *Dentomaxillofac Radiol.* 2019 Feb;48(2):20180009. doi: 10.1259/dmfr.20180009. Epub 2018 Oct 3. PMID: 30182744; PMCID: PMC6476377.
9. American Association of Endodontics. Maxillary sinusitis of endodontic origin. Position Statement, 2018.



RECOMENDACIONES Y PAUTAS EN TRAUMATOLOGÍA DENTARIA

Sociedad Española de Odontología del Deporte.

Asesora:

- Dra. Martina Triduo.



PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

El desarrollo de la imagen radiográfica a finales del siglo XIX supuso un avance significativo en las ciencias médicas. No obstante, la radiación emitida por los equipos de radiodiagnóstico no se produce sin peligro, ya que la radiación tiene un efecto negativo dosis-dependiente al interactuar con los tejidos humanos a nivel atómico, desencadenando un efecto biológico.

Los efectos biológicos se clasifican en deterministas y estocásticos. En el efecto determinista, la magnitud de la respuesta es proporcional a la dosis absorbida y, por debajo de una determinada dosis, la respuesta no es perceptible. Por otra parte, en el efecto estocástico se considera la probabilidad de que se produzca el cambio dependiendo de la dosis absorbida y sin umbrales de dosis. Tanto el paciente como el personal sanitario están expuestos a estos riesgos. Por ello, una radiografía dental ha de solicitarse cuando el beneficio de la detección de la enfermedad supera el riesgo de daño por radiación de rayos X.

La protección radiológica, tal como define el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), es una actividad multidisciplinar de carácter científico y técnico que tiene como finalidad la protección de las personas y del medio ambiente contra los efectos nocivos que pueden resultar de la exposición a radiaciones ionizantes. La Comisión

Internacional de Protección Radiológica (ICRP) recomienda basar la exploración radiológica en tres principios básicos: justificación, optimización y limitación de dosis. La justificación implica que la exposición a las radiaciones ionizantes debe de suponer siempre un beneficio neto para la sociedad, considerando tanto los efectos negativos como las posibles alternativas. Respecto a la optimización, teniendo en cuenta tanto factores sociales como económicos, se basa en el principio ALARA (as low as reasonably possible– tan bajo como sea razonablemente posible), con el fin de mantener los niveles de radiación los más bajos posible. Finalmente, en la limitación de dosis se hace referencia a no superar los límites de radiación establecidos por la legislación vigente.

CONSIDERACIONES EN DENTICIÓN TEMPORAL

Un tercio de todos los niños sufre un traumatismo dental en la dentición temporal. La etiología de los traumatismos dentales difiere entre las distintas denticiones, en concreto, en la dentición primaria suelen asociarse a caídas debidas a la transición del gateo a la marcha, siendo las luxaciones el tipo de lesión traumática más común. En los niños, también son frecuentes los episodios traumáticos múltiples, lo que puede afectar a los resultados tras un traumatis-

mo en un diente. Es importante tener en cuenta que existe una estrecha relación entre el ápice radicular del diente primario lesionado y el germen del diente permanente subyacente. La malformación dental, los dientes impactados y las alteraciones de la erupción en la dentición permanente en desarrollo son algunas de las consecuencias que pueden producirse tras lesiones graves en los dientes temporales y/o el hueso alveolar.

CONSIDERACIONES EN DENTICIÓN PERMANENTE

Los traumatismos dentoalveolares afectan con mayor frecuencia a la arcada superior, especialmente al sector anterior, pudiendo afectar a varios elementos dentales a la vez, y su gravedad depende de las características del objeto que genera el impacto. Las

lesiones que se reportan con mayor frecuencia en dentición permanente son las fracturas coronales. La complejidad de los traumatismos dentales es variable y depende de la afectación de varios tejidos de diferente dureza, como el esmalte, la dentina, el cemento, la pulpa y el periodonto. En consecuencia, su reparación es diferente. Las secuelas derivadas de los traumatismos dentales deben ser objeto de seguimiento a corto y largo plazo.

OBJETIVO

El objetivo de este apartado es proporcionar recomendaciones para el diagnóstico radiológico inicial y de seguimiento de los traumatismos dentales, de acuerdo con las bases de protección radiológica, para disminuir el riesgo de radiación tanto para el paciente como el personal sanitario en la práctica general.

INDICACIONES RADIOLÓGICAS EN TRAUMATISMOS EN DENTICIÓN TEMPORAL

Tabla 1. Examen radiográfico inicial y de seguimiento tras un traumatismo en dentición temporal.

LESIÓN TRAUMÁTICA	EXAMEN RADIOGRÁFICO INICIAL	EXAMEN RADIOGRÁFICO DE SEGUIMIENTO
Fractura de esmalte: fractura que solo afecta el esmalte.	•No recomendado.	•No recomendado.
Fractura coronal no complicada: fractura coronal de esmalte y dentina sin afectación pulpar.	•Opcional. •Radiografía de tejidos blandos: incluyendo labios, mucosa yugal o lengua si se sospecha que el fragmento dental o algún cuerpo extraño puede haberse quedado incluido.	•Si los signos clínicos sugieren patología o evolución desfavorable.
Fractura coronal complicada: fractura coronal de esmalte y dentina con afectación pulpar.	•Radiografía periapical: tamaño de sensor radiográfico 0 y técnica del paralelismo (uso del posicionador) o radiografía oclusal: tamaño de sensor radiográfico 2. •Radiografía de tejidos blandos: incluyendo labios, mucosa yugal o lengua si se sospecha que el fragmento dental o algún cuerpo extraño puedo haberse quedado incluido.	•1 año: solo si se realiza tratamiento pulpar. •Radiografías adicionales: si los signos clínicos sugieren patología o evolución desfavorable.
Fractura corono-radicular: fractura que afecta esmalte, dentina y tejido radicular. Puede ser complicada o no.	•Radiografía periapical: tamaño de sensor radiográfico 0 y técnica del paralelismo o radiografía oclusal: tamaño de sensor radiográfico 2.	•1 año: solo si se realiza tratamiento pulpar. •Radiografías adicionales: si los signos clínicos sugieren patología o evolución desfavorable.

LESIÓN TRAUMÁTICA	EXAMEN RADIOGRÁFICO INICIAL	EXAMEN RADIOGRÁFICO DE SEGUIMIENTO
<p>Fractura radicular: depende de la localización de la fractura. El fragmento coronal puede presentar movilidad e interferir en la oclusión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Radiografía periapical: tamaño de sensor radiográfico 0 y técnica del paralelismo (uso del posicionador) o radiografía oclusal: tamaño de sensor radiográfico 2. •Las fracturas suelen localizarse en el tercio medio o apical. 	<ul style="list-style-type: none"> •Si los signos clínicos sugieren patología o evolución desfavorable.
<p>Fractura alveolar: la fractura afecta el hueso alveolar y puede extenderse al hueso adyacente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Radiografía periapical: tamaño de sensor radiográfico 0 y técnica del paralelismo (uso del posicionador) o radiografía oclusal: tamaño de sensor radiográfico 2. •Radiografía periapical: tamaño de sensor radiográfico 0 y técnica del paralelismo (uso del posicionador) o radiografía oclusal: tamaño de sensor radiográfico 2. •Radiografía lateral: puede aportar información entre los dientes maxilares y mandibulares y si los segmentos se han desplazado en dirección labial. •Exámenes radiográficos complementarios: para valorar la extensión de la lesión si puede producir cambios en el plan de tratamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> •4 semanas. •1 año. •Radiografías adicionales: si los signos clínicos sugieren patología o evolución desfavorable.
<p>Concusión: el diente tiene algunas molestias a la palpación, pero no existe movilidad patológica, sangrado del surco, ni desplazamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Habitualmente no recomendado, aunque algunas sociedades científicas sí la recomiendan para descartar desplazamiento o fractura radicular. 	<ul style="list-style-type: none"> •Si los signos clínicos sugieren patología o evolución desfavorable.
<p>Subluxación: el diente tiene algunas molestias a la palpación, presenta movilidad, pero sin desplazamiento. Puede presentarse sangrado en el surco gingival.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Radiografía periapical: tamaño de sensor radiográfico 0 y técnica del paralelismo (uso del posicionador) o radiografía oclusal: tamaño de sensor radiográfico 2. •El ligamento periodontal aparecerá normal o ligeramente ensanchado. 	<ul style="list-style-type: none"> •Si los signos clínicos sugieren patología o evolución desfavorable.
<p>Luxación lateral: desplazamiento normalmente hacia lingual/palatino o vestibular. No hay movilidad, pero puede producirse interferencia oclusal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Radiografía periapical: tamaño de sensor radiográfico 0 y técnica del paralelismo (uso del posicionador) o radiografía oclusal: tamaño de sensor radiográfico 2. •Aumento del espacio apical del ligamento periodontal. 	<ul style="list-style-type: none"> •Si los signos clínicos sugieren patología o evolución desfavorable.
<p>Luxación intrusiva: desplazamiento hacia apical que puede afectar el germen del diente permanente. El diente puede desaparecer completamente o parcialmente dentro del hueso alveolar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Radiografía periapical: tamaño de sensor radiográfico 0 y técnica del paralelismo (uso del posicionador) o radiografía oclusal: tamaño de sensor radiográfico 2. •Si el ápice se desplaza hacia el hueso vestibular: se observa un Fp apical y el diente aparece más corto comparado con el diente contralateral. •Si el ápice se desplaza hacia el diente permanente: no se observa Fp apical y el diente aparece elongado. 	<ul style="list-style-type: none"> •Si los signos clínicos sugieren patología o evolución desfavorable.
<p>Avulsión: el diente se sale completamente del hueso alveolar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Radiografía periapical: tamaño de sensor radiográfico 0 y técnica del paralelismo (uso del posicionador) o radiografía oclusal: tamaño de sensor radiográfico 2. 	<ul style="list-style-type: none"> •Si los signos clínicos sugieren patología o evolución desfavorable.

INDICACIONES RADIOLÓGICAS EN TRAUMATISMOS EN DENTICIÓN PERMANENTE

Tabla 2. Examen radiográfico inicial y de seguimiento tras un traumatismo en dentición permanente.

LESIÓN TRAUMÁTICA	EXAMEN RADIOGRÁFICO INICIAL	EXAMEN RADIOGRÁFICO DE SEGUIMIENTO
Infracción: fractura incompleta del esmalte sin pérdida de tejido dental. Puede enmascarar una luxación o fractura radicular.	<ul style="list-style-type: none"> •Una radiografía periapical paralelizada. •Se indican radiografías adicionales si se sospechan otras lesiones asociadas. •Radiográficamente no existen hallazgos significativos. 	<ul style="list-style-type: none"> •Si los signos clínicos sugieren patología o evolución desfavorable.
Fractura coronal de esmalte: fractura que se limita a esmalte con pérdida de parte del elemento dental.	<ul style="list-style-type: none"> •Una radiografía periapical paralelizada. •Se indican radiografías adicionales si se sospechan otras lesiones asociadas. •Periapical frontal y con angulación mesial y distal. •Oclusal. •Radiografía de tejidos blandos si el fragmento no ha sido localizado. •Descartar luxaciones y/o fracturas de raíz. 	<ul style="list-style-type: none"> •6-8 semanas. •1 año.
Fractura coronal no complicada: fractura que se limita a esmalte y dentina sin afectación pulpar.	<ul style="list-style-type: none"> •Una radiografía periapical paralelizada. •Se indican radiografías adicionales si se sospechan otras lesiones asociadas. •Periapical frontal y con angulación mesial y distal. •Oclusal. •Radiografía de tejidos blandos si el fragmento no ha sido localizado. •Descartar luxaciones y/o fracturas de raíz. 	<ul style="list-style-type: none"> •6-8 semanas. •1 año. •Radiografías adicionales: si los signos clínicos sugieren patología o evolución desfavorable.
Fractura coronal complicada: fractura que afecta esmalte, dentina y pulpa.	<ul style="list-style-type: none"> •Una radiografía periapical paralelizada. •Se indican radiografías adicionales si se sospechan otras lesiones asociadas. •Periapical frontal y con angulación mesial y distal. •Oclusal. •Radiografía de tejidos blandos si el fragmento no ha sido localizado. •Descartar luxaciones y/o fracturas de raíz. 	<ul style="list-style-type: none"> •6-8 semanas. •3 meses. •6 meses. •1 año.
Fractura corono-radicular no complicada: fractura de esmalte, dentina y cemento. Normalmente se extiende por debajo del margen gingival.	<ul style="list-style-type: none"> •Radiografía periapical paralelizada. •Radiografía oclusal. •CBCT: para visualizar la extensión y el recorrido de la fractura y su relación con el hueso. Útil para determinar el ratio corono-radicular y determinar el tratamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> •1 semana. •6-8 semanas. •3 meses. •6 meses. •1 año. •1 vez al año durante 5 años.

LESIÓN TRAUMÁTICA	EXAMEN RADIOGRÁFICO INICIAL	EXAMEN RADIOGRÁFICO DE SEGUIMIENTO
<p>Fractura corono-radicular complicada: fractura que afecta esmalte, dentina, cemento y pulpa. Normalmente se extiende por debajo del margen gingival.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Radiografía periapical paralelizada. •Radiografía oclusal. •CBCT: para visualizar la extensión y el recorrido de la fractura y su relación con el hueso. Útil para determinar el ratio corono-radicular y determinar el tratamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> •1 semana. •6-8 semanas. •3 meses. •6 meses. •1 año. •1 vez al año durante 5 años.
<p>Fractura radicular: fractura que afecta dentina, pulpa y cemento. La fractura puede ser horizontal, oblicua o una combinación de ambas a cualquier nivel de la raíz.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Radiografía periapical paralelizada. •Radiografía oclusal. •Las fracturas pueden no detectarse sin exploración radiográfica adicional. 	<ul style="list-style-type: none"> •1 semana. •6-8 semanas. •3 meses. •6 meses. •1 año. •1 vez al año durante 5 años.
<p>Fractura alveolar: la fractura afecta el hueso alveolar y puede extenderse al hueso adyacente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Radiografía periapical paralelizada. •Dos diferentes radiografías periapicales con diferentes angulación horizontal y vertical. •Radiografía oclusal. •Las fracturas pueden no detectarse sin exploración radiográfica adicional. •CBCT y/u ortopantomografía: cuando las radiografías anteriores no dan suficiente información. 	<ul style="list-style-type: none"> •1 semana. •6-8 semanas. •3 meses. •3 meses. •1 año. •1 vez al año durante 5 años.
<p>Concusión: el diente tiene algunas molestias a la palpación, movilidad normal y responde a los test de vitalidad pulpar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Radiografía periapical paralelizada. •No existen signos fuera de la normalidad radiográfica. 	<ul style="list-style-type: none"> •4 semanas. •6 meses. •1 año. •Radiografías adicionales: si los signos clínicos sugieren patología o evolución desfavorable.
<p>Subluxación: trauma en las estructuras del soporte. El diente presenta movilidad sin desplazamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Radiografía periapical paralelizada. •Radiografía oclusal. •No existen signos fuera de la normalidad radiográfica. 	<ul style="list-style-type: none"> •2 semanas. •3 meses. •6 meses. •1 año.
<p>Luxación extrusiva: el diente se sale parcialmente del hueso alveolar en dirección incisal/axial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Radiografía periapical paralelizada. •Radiografía oclusal. •Aumento del ligamento periodontal lateral y apicalmente. El diente aparecerá elongado a nivel incisal y la parte apical del alveolo se presenta vacía. 	<ul style="list-style-type: none"> •2 semanas. •4 semanas. •6-8 semanas. •3 meses. •6 meses. •1 año. •1 vez al año durante 5 años.

LESIÓN TRAUMÁTICA	EXAMEN RADIOGRÁFICO INICIAL	EXAMEN RADIOGRÁFICO DE SEGUIMIENTO
<p>Luxación lateral: el diente se desplaza en cualquier dirección palatino/lingual o vestibular. Generalmente, se asocia a fractura o compresión alveolar o al hueso cortical facial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Radiografía periapical paralelizada. •Radiografía oclusal. •Ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal. El diente aparece dislocado y la parte apical del alveolo se presenta vacía. 	<ul style="list-style-type: none"> •2 semanas. •4 semanas. •6-8 semanas. •3 meses. •6 meses. •1 año. •1 vez al año durante 5 años.
<p>Luxación intrusiva: el diente se desplaza apicalmente en dirección del hueso alveolar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Radiografía periapical paralelizada. •Radiografía oclusal. •El espacio del ligamento periodontal puede no ser visible total o parcialmente. La unión amelocementaria se encuentra más apicalmente comparada con los dientes adyacentes. El diente aparece dislocado en dirección apical. 	<ul style="list-style-type: none"> •2 semanas. •6-8 semanas. •3 meses. •6 meses. •1 año. •1 vez al año durante 5 años.
<p>Avulsión: el diente está totalmente desplazado fuera de su alveolo. Clínicamente, la cavidad alveolar puede estar vacía o presentar un coágulo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Radiografía periapical paralelizada. •Radiografía oclusal. •En las radiografías, el alveolo aparece vacío con posibles líneas de fractura del hueso circundante. 	<p>Diente maduro</p> <ul style="list-style-type: none"> •2 semanas. •4 semanas. •3 meses. •6 meses. •1 año. •1 vez al año durante 5 años. <p>Diente inmaduro</p> <ul style="list-style-type: none"> •2 semanas. •4 semanas. •6-8 semanas. •3 meses. •6 meses. •1 año. •1 vez al año durante 5 años.

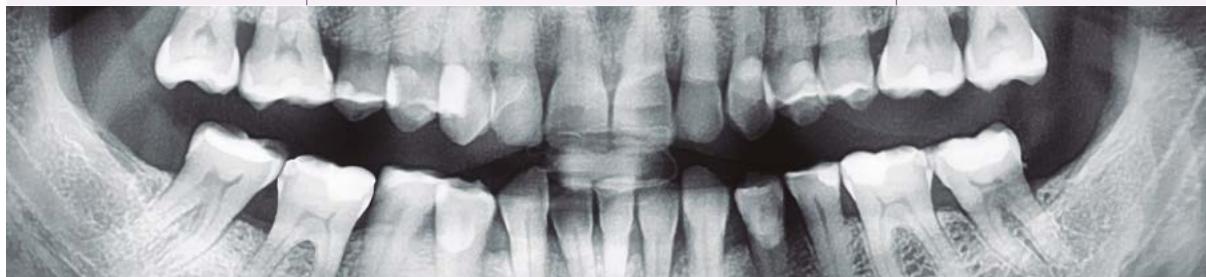


Tabla 3. Controles radiográficos tras un traumatismo en dentición permanente.

LESIÓN TRAUMÁTICA	CONTROLES RADIOGRÁFICOS							
	1 SEMANA	2 SEMANAS	1 MES	6-8 SEMANAS	3 MESES	6 MESES	1 AÑO	1 VEZ AL AÑO DURANTE 5 AÑOS
Infracción	No recomendado							
Fractura coronal de esmalte.				x			x	
Fractura coronal no complicada.				x			x	
Fractura coronal complicada.				x	x	x	x	
Fractura coronoradicular no complicada.			x	x	x	x	x	x
Fractura coronoradicular complicada.	x		x	x	x	x	x	x
Fractura radicular.	x		x	x	x	x	x	x
Fractura del hueso alveolar.	x		x	x	x	x	x	x
Concusión.			x			x	x	
Subluxación.		x			x	x	x	
Luxación extrusiva.		x	x	x	x	x	x	x
Luxación lateral.		x	x	x	x	x	x	x
Luxación intrusiva.		x	x	x	x	x	x	x
Avulsión.		x	x	x	x	x	x	x

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bourguignon C, Cohenca N, Lauridsen E, Flores MT, O'Connell AC, Day PF, Tsilingaridis G, Abbott PV, Fouad AF, Hicks L, Andreasen JO, Cehreli ZC, Harlamb S, Kahler B, Oginni A, Semper M, Levin L. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations. *Dent Traumatol.* 2020 Aug;36(4):314-330. doi: 10.1111/edt.12578. Epub 2020 Jul 17. PMID: 32475015.
2. Consejo de Seguridad Nuclear. Protección Radiológica. Available from: <https://www.csn.es/proteccion-radiologica> Accessed: [3 February 2024].
3. Day PF, Flores MT, O'Connell AC, Abbott PV, Tsilingaridis G, Fouad AF, Cohenca N, Lauridsen E, Bourguignon C, Hicks L, Andreasen JO, Cehreli ZC, Harlamb S, Kahler B, Oginni A, Semper M, Levin L. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 3. Injuries in the primary dentition. *Dent Traumatol.* 2020 Aug;36(4):343-359. doi: 10.1111/edt.12576. PMID: 32458553.
4. Haring J. I., Lind L. J. Chapter 5: Radiation Protection in Textbook of Dental Radiography Principles and Techniques. Philadelphia, PA, USA: W.B. Saunders Company; 1996. pp. 64–79.
5. Levin L, Day PF, Hicks L, O'Connell A, Fouad AF, Bourguignon C, Abbott PV. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: General introduction. *Dent Traumatol.* 2020 Aug;36(4):309-313. doi: 10.1111/edt.12574. Epub 2020 Jun 22. PMID: 32472740.
6. Losso EM, Tavares MCR, Bertoli FMP, Baratto-Filho F. Dentoalveolar trauma in the primary dentition. *RSBO.* 2011;8:e1-18.
7. Maiquéz Gosálvez M. Manual de Odontología Deportiva. ISBN: 978-84-18579-51-6. UCAM – Universidad Católica San Antonio. Servicio de Publicaciones. Vicerrectorado de Extensión Universitaria (2023).
8. Némat SM, Kenny KP, Day PF. Special considerations in paediatric dental trauma. *Prim Dent J.* 2023 Dec;12(4):64-71. doi: 10.1177/20501684231211413. PMID: 38018674.
9. Reisz J. A., Bansal N., Qian J., Zhao W., Furdul C. M. Effects of ionizing radiation on biological molecules—mechanisms of damage and emerging methods of detection. *Antioxidants and Redox Signaling.* 2014;21(2):260–292. doi: 10.1089/ars.2013.5489.
10. Szarmach A., Piskunowicz M., Świętoń D., et al. Radiation safety awareness among medical staff. *Polish Journal of Radiology.* 2015;80:57–61. doi: 10.12659/pjr.892758.
11. White S. C., Pharoah M. J. Chapter 2: Radiation Biology in Oral Radiology Principles and Interpretation. 5th. St. Louis, MO, USA: Mosby; 2004. pp. 25–46.





RECOMENDACIONES Y PAUTAS EN ANOMALÍAS Y MALFORMACIONES DENTARIAS

Asociación de Anomalías y Malformaciones Dentofaciales.

Asesores:

- Dr. Jesús Fernández Fernández.
- Dra. Jasmine Motasheraee.



INTRODUCCIÓN

Aproximadamente, el 1% de los recién nacidos nacen con anomalías múltiples o síndromes. De ellos, solo el 40% es diagnosticado y reconocido como sindrómicos, formando parte de un amplio abanico de alteraciones con diferentes etiologías y presentaciones clínicas y/o esqueléticas.

En este segmento, nuestro enfoque se centrará en los defectos congénitos que comúnmente se abordan en nuestras consultas, ya sea por su impacto en el esqueleto o por alteraciones en la dentición. Prestaremos especial atención a las exploraciones radiográficas apropiadas según las distintas etapas del tratamiento de estos pacientes.

Iniciaremos nuestra revisión con las fisuras labiopalatinas y la microsomnia hemifacial, ejemplificando las malformaciones faciales más comunes en seres humanos. Seguiremos con trastornos relacionados con anomalías del primer arco branquial, como el Síndrome de Pierre Robin, para ilustrar las condiciones que afectan la formación de los maxilares. Concluiremos

con una discusión sobre las pruebas radiológicas asociadas a la craneosinostosis.

FISURAS LABIOPALATINAS

Los defectos congénitos conocidos como fisuras labiopalatinas son anomalías comunes en la formación facial humana, con una incidencia aproximada de entre 1 y 2 casos por cada 1.000 nacimientos en poblaciones caucásicas¹. El abordaje terapéutico de estos pacientes requiere la colaboración de un equipo multidisciplinario, en el cual el papel del dentista es crucial dentro de un proceso de rehabilitación complejo que habitualmente implica correcciones en la oclusión y el crecimiento facial. La oportunidad para realizar evaluaciones clínicas y radiográficas en pacientes con fisuras labiopalatinas depende, principalmente, de dos factores: el tipo específico de fisura² que presenta el paciente y el protocolo de rehabilitación adoptado por el equipo médico. La mayoría de los centros especializados siguen las directrices generales propuestas por la Comisión Europea de Investigación y Desarrollo³, las cuales detallaremos a continuación.

Figura 1: Las fisuras de labio, completas o incompletas, pueden afectar a un lado (unilateral) o ambos (bilaterales). En este caso, la realización de radiografías no suele ser necesaria. Modelos y fotografías sí son recomendadas por causa de la malformación (Tabla 1).



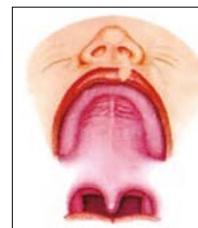
Fisura de labio incompleta unilateral izquierda



Fisura completa de labio



Fisura completa bilateral



Fisura de labio sin afectación del reborde alveolar

Tabla 1: Registros recomendados: fisura de labio.

Momento	Modelos	Fotografías	Ortopantomografía	Radiografía lateral de cráneo
Cirugía de labio	✓	✓		
3 años				
5/6 años	✓	✓		
10 años				
18 años		✓		

La fisura palatina es la consecuencia de la falta de fusión entre ambas partes del paladar secundario constituyendo la fisura aislada palatina. La forma más débil de afectación es la úvula bífida. Denominadas de postforamen incisivo; no comprometen la estética ni tampoco las estructuras dentarias del paciente (Fig 2).

Para este tipo de fisuras, se aconseja realizar una telerradiografía y una ortopantomografía como etapas finales en el proceso de rehabilitación llevado a cabo por el equipo multidisciplinar. Estos procedimientos se recomiendan, generalmente, cuando el paciente alcanza los 15 o 16 años de edad.

La fisura de labio y paladar envuelve uno (Figura 3) o ambos (Figura 4) lados del labio, la base de la nariz,

Figura 2: Diferentes tipos de fisuras palatinas.



Fisura de paladar blando incompleta.



Fisura de paladar blando y duro.

Tabla 2: Registros recomendados: fisura de paladar.

Momento	Modelos	Fotografías	Ortopantomografía	Radiografía lateral de cráneo
Cirugía de labio	✓	✓		
3 años				
5/6 años	✓			
15/16 años	✓	✓	✓	✓

la encía y el paladar. La ausencia de fusión entre el paladar primario, proceso maxilar y paladar secundario de uno o de los dos lados definen este tipo de fisura.

Son denominadas transforamen, al dividir en dos segmentos nítidos: el segmento mayor o segmento “no fisurado” y el segmento menor o “segmento fisurado”. La afectación bilateral representa la forma más severa reflejando implicaciones estéticas y funcionales que incrementan el número de intervenciones quirúrgicas a lo largo del proceso rehabilitador.

En el caso de las fisuras completas, se necesita un conjunto más amplio de pruebas radiográficas. La realización de un injerto óseo en la zona fisurada del reborde alveolar, generalmente necesario alrededor de los 9 o 10 años de edad, exige la toma de una radiografía panorámica y una teleradiografía. Estas pruebas son fundamentales para la preparación ortodóncica del paciente en esta etapa del tratamiento (Tabla 3).

Figura 3: Fisura completa (transforamen) unilateral izquierda.

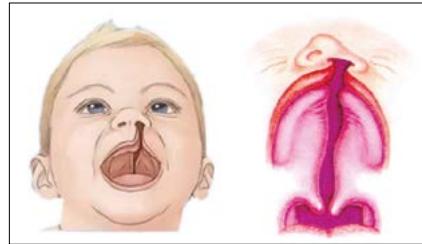


Figura 4: Fisura completa (transforamen) bilateral.

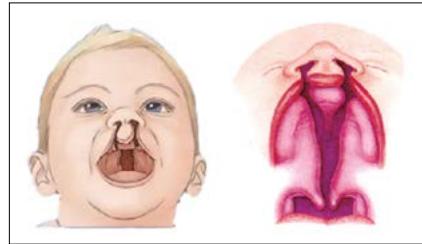


Tabla 3: Registros recomendados: fisuras completas.

Momento	Modelos	Fotografías	Ortopantomografía	Radiografía lateral de cráneo
Cirugía de labio	✓	✓		
3 años	✓	✓		
5/6 años	✓	✓	✓	✓
10 años	✓	✓	✓	✓
+ 18 años	✓	✓	✓	✓

Tabla 4: Exploraciones recomendadas en el injerto óseo alveolar.

Momento	Fotografías	Ortopantomografía	Radiografía lateral de cráneo	CBCT maxilar
Justo antes del injerto óseo	✓			
6 meses después del injerto óseo				
Después de la erupción completa del canino	✓	✓		

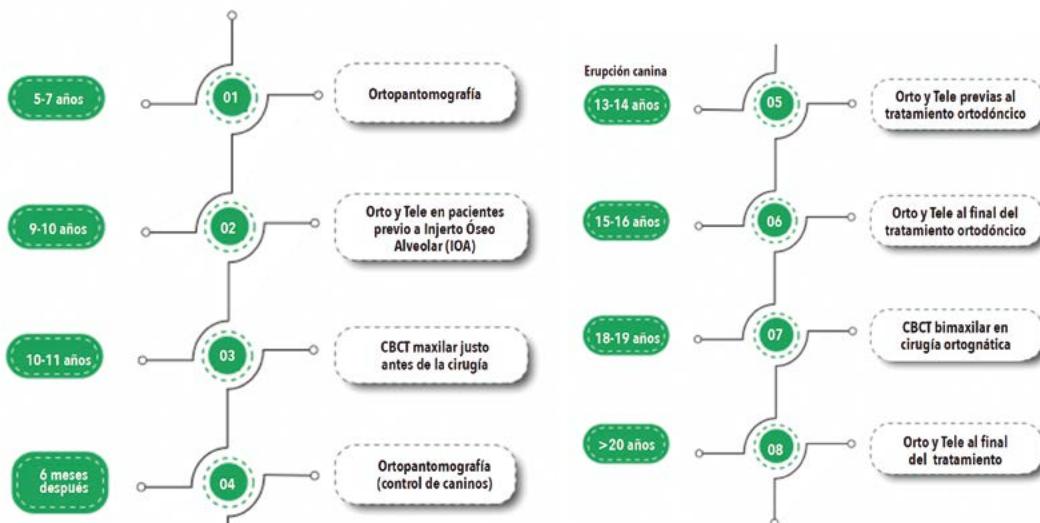
Tabla 5: Exploraciones recomendadas en cirugía ortognáticaalveolar.

Momento	Fotografías	Ortopantomografía	Radiografía lateral de cráneo	CBCT maxilar
Justo antes de la operación	✓			✓
Un año después de la cirugía	✓	✓	✓	

En la Tabla 4 se reseñan las exploraciones complementarias que, después del procedimiento de injerto óseo alveolar, son requeridas como parte del seguimiento posquirúrgico y antes del tratamiento ortodóncico ya en la dentición permanente completa.

Por último, en aquellos pacientes que necesiten finalizar con cirugía ortognática (aproximadamente, el 30% de las fisuras completas), la Tabla 5 muestra la exploraciones radiográficas recomendadas. La realización de un CBCT de ambos maxilares justo

Resumen esquemático de las exploraciones radiográficas recomendadas variando según el tipo de fisura y la edad del paciente.



antes de la cirugía es fundamental para la realización de las férulas de reposicionamiento quirúrgico. Completándose al año con unos registros radiográficos convencionales (tele y ortopantomografía) como culminación del proceso rehabilitador del paciente⁴.

MICROSOMÍA HEMIFACIAL

La microsomía hemifacial es la segunda anomalía craneofacial más común y se presenta, aproximadamente, en 1 de cada 4.000 a 5.600 nacimientos⁵. Afecta, principalmente, a estructuras derivadas de los primeros arcos branquiales, como las orejas y la mandíbula; pudiendo afectar a otras áreas como el cigoma y los dientes. Generalmente, es unilateral siendo su etiología desconocida en un 70% de los casos, aunque se han detectado casos esporádicos de transmisión familiar. La presentación clínica es variable y se asocia a alteraciones como la microdoncia, hipodoncia, fisura palatina o problemas cardiacos. Se han desarrollado muchos sistemas de clasificación. La primera fue realizada por Samuel Pruzansky⁶ en 1969 a partir de radiografías panorámicas.

Su descripción abarca solo la valoración de la mandíbula, dejando algunos aspectos de esta anomalía sin especificar, y que otras clasificaciones como Kaban y colaboradores⁷ en 1988, OMENS (1991)⁸ y CEDS (2001) terminan por completar.

En el Grado I, la articulación temporomandibular y la rama están bien formadas, pero son más pequeñas de lo normal (Figura 5).

En el Grado II, la articulación temporomandibular, la rama y la fosa glenoidea son hipoplásicas y están malformadas. La modificación del grado II por Kaban incrementó la clasificación en dos subdivisiones (II A y II B) dependiendo de la posición de la cavidad glenoidea, normal II A o con alteración en el subtipo II B (Figuras 6 y 7).

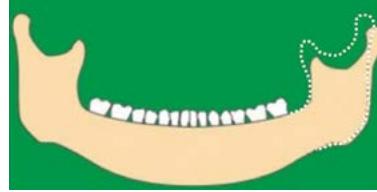


Figura 5: Grado I en la clasificación Pruzansky.

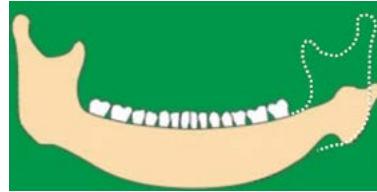


Figura 6: Grado II A sin alteración de cavidad glenoidea.

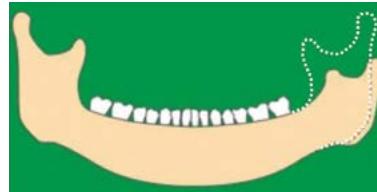


Figura 7: Grado II B en mayor extensión con cavidad glenoidea afectada.

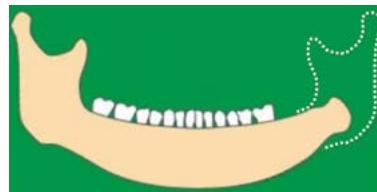
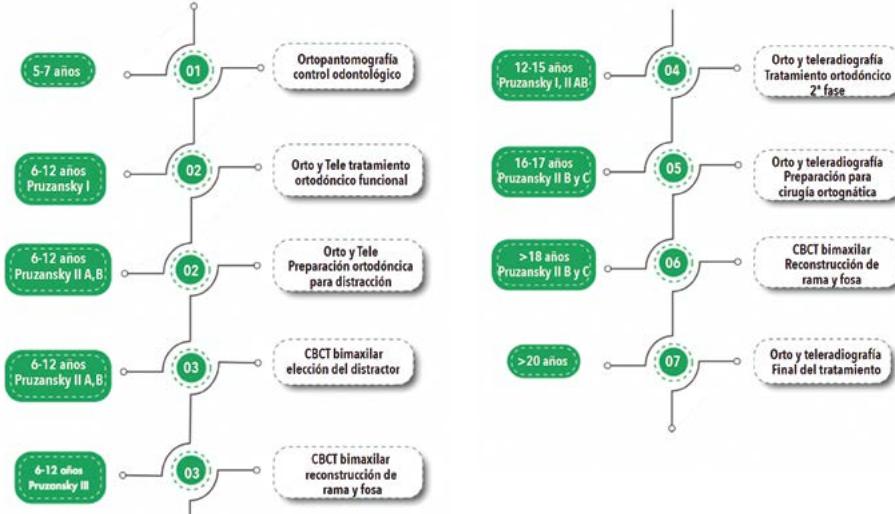


Figura 8: Grado III la ausencia completa de la rama caracteriza esta malformación en la clasificación anatómica de Pruzansky.

En el Grado III (Figura 8), la rama de una parte mandibular se encuentra afectada completamente, con ausencia total. Debido a que las estructuras responsables del crecimiento mandibular están damnificadas, generalmente, hay un marcado trastorno del crecimiento, variando el grado según la extensión de la malformación. Normalmente, se acepta que la atención interdisciplinaria en equipo es la manera más eficaz de lograr los mejores resultados, tanto funcional como estéticamente.

Resumen esquemático de las exploraciones radiológicas según el grado de afectación anatómica mandibular en el paciente con microsomía hemifacial.



PIERRE ROBIN

La secuencia de Pierre Robin (PRS) es una tríada que incluye micrognatia (mandíbula pequeña), glosoptosis (desplazamiento hacia atrás de la lengua) y fisura palatina que resulta en obstrucción de las vías respiratorias durante la inspiración y dificulta la alimentación. La lengua de los ni-

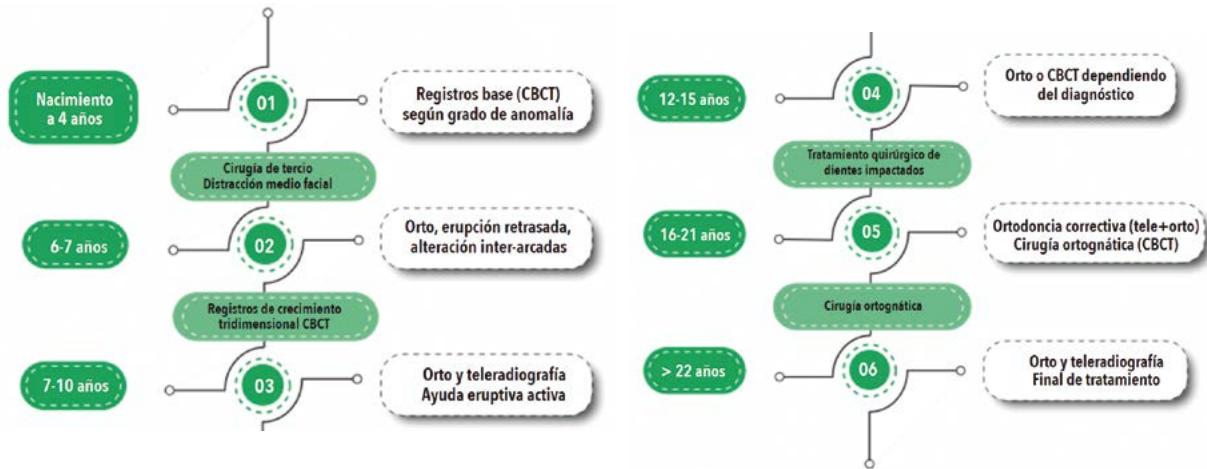
ños con PRS se desplaza hacia la pared faríngea posterior debido a la retracción del mentón producida por la micrognatia mandibular.

En Europa, las estimaciones de prevalencia se han realizado a través de estudios en algunos países, con valores que varían de 7,1 a 17,7 por 100.000 nacimientos⁹.

Esquema de las pautas radiológicas que suelen solicitarse en este síndrome.



En el siguiente esquema se establecen unas normas estándar en las peticiones radiográficas que varían según el grado de la malformación, soliendo establecerse de forma individualizada por el equipo multidisciplinar.



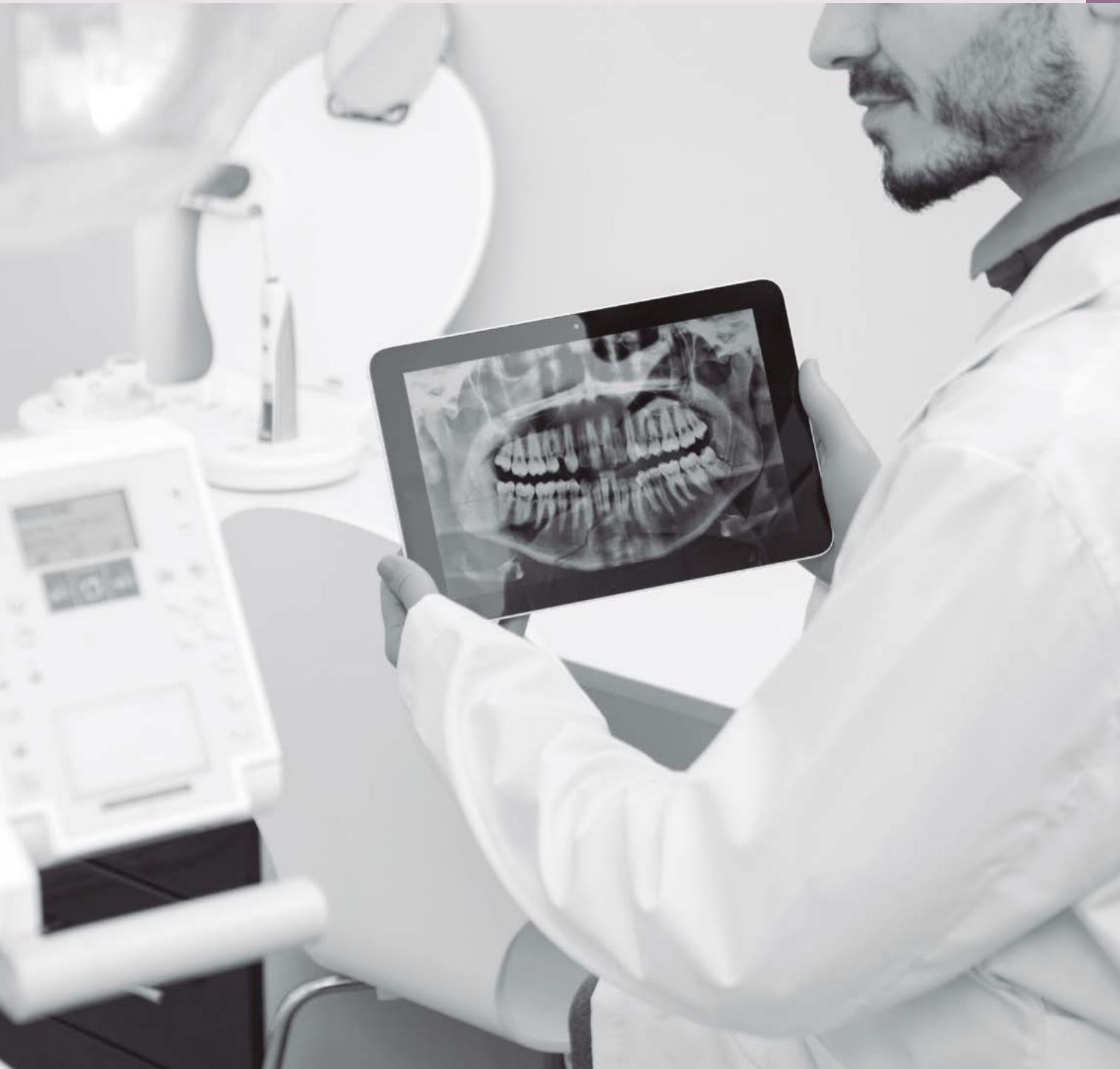
CRANEOSINOSTOSIS SINDRÓMICAS

La craneosinostosis es la fusión prematura de, al menos, una sutura craneal. Esta anomalía del desarrollo relativamente común afecta aproximadamente a 1 de cada 2.000 nacidos vivos. En la mayoría de los casos, esta condición involucra solo una sutura craneal y se describe como craneosinostosis "aislada". La fusión prematura de la sutura origina una forma anormal de la cabeza causada por la inhibición del crecimiento en la zona afectada y el incremento compensatorio en las otras suturas¹⁰. La craneosinostosis¹¹ se asocia a más de 130 síndromes. Los más comunes son el de

Crouzon y el Pfeiffer (uno en 60.000 nacidos vivos), los síndromes de Muenke (1 en 140.000 nacidos vivos) y el síndrome de Apert¹² (1 en 160.000 nacidos vivos). Estas malformaciones sindrómicas presentan una alta prevalencia de hipoplasia maxilar, originando discrepancias anteroposteriores y transversales reflejadas en un perfil facial cóncavo y delimitando el espacio eruptivo. Los problemas de espacio se combinan con alteraciones en número y forma, siendo frecuentes otras alteraciones eruptivas como impactación o retenciones que necesitarán ser detectadas de forma radiográfica lo más precozmente posible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Greene JC. Epidemiologic research - 1964-1967. J Am Dent Assoc 1968; 76:1350-6.
2. Bill Shaw & cols. Royal College of Surgeons of England and CLAPA, 2000.
3. Bill Shaw & cols. The Eurocleft project, 1996-2000.
4. Fernández Sánchez & Magán Moya. El paradigma estético y funcional del paciente con fisura labiopalatina. Orthod. Esp. 2010; 50(2); 382-397.
5. Cohen M N J, Rollnick Br, Kaye Ci. Oculo Auriculo Vertebral Spectrum: an update critique. Cleft Palate J. 1989; 26(4):276-2.
6. Pruzansky S. Not all dwarfed mandibles are alike birth defects 1969, 1: 120-9.
7. Kaban LB, Moses MH, Mulliken JB. Surgical correction of hemifacial microsomia in the growing child. Plast Reconstr Surg 1988; 82(1): 9-19.
8. Vento AR, LaBrie RA, Mulliken JB. The O.M.E.N.S. classification of hemifacial microsomia. Cleft Palate Craniofac J 1991; 28(1): 68-76.
9. Kılıç SC, Kılıç N, Oktay H, Kiki A. Pierre Robin sequence from orthodontic and surgical perspective. World J Stomatol. 2014;3(4):30-37. Disponible en: <http://www.wjgnet.com/2218-6263/full/v3/i4/30.htm>. DOI: 10.5321/wjs.v3.i4.30.
10. Moss M: The pathogenesis of premature cranial synostosis in man. Acta Anat 1959; 37: 351.370.
11. Kreiborg S, Cohen MM Jr: Oral manifestations of the Apert syndrome. J Craniofac Genet Dev Biol 1992; 12:41-48.
12. Turvey T, Vig K, & Fonseca J. Facial Clefts and craniosynostosis; principles and management. Saunders Company. Philadelphia, Pennsylvania 1996.





RECOMENDACIONES Y PAUTAS EN PERIODONCIA

Sociedad Española de Periodoncia y Osteointegración.

Asesora:

- Dra. Ana María García de la Fuente.

Sepa.

Las enfermedades periodontales son patologías con alta prevalencia a nivel mundial, y sin tratamiento conllevan a la destrucción de tejido periodontal de soporte y la pérdida prematura de los dientes. Por ese motivo, es necesario realizar un diagnóstico precoz de las mismas, para así poder realizar el tratamiento adecuado a cada caso. Dentro de las enfermedades periodontales, las más comunes son la gingivitis y la periodontitis.

El examen radiográfico, junto a la valoración clínica, constituye uno de los pilares fundamentales del diagnóstico precoz de la periodontitis. Gracias a las radiografías, podremos determinar si existe o no pérdida ósea interproximal, pudiendo diferenciar entre la gingivitis y la periodontitis, y realizar un diagnóstico precoz de la misma. La pérdida ósea inducida por el acumulo de biofilm comienza en la cresta ósea alveolar. En esta fase inicial, se produce una reducción de la densidad ósea en el hueso cortical de la cresta interradicular, de tal manera que, radiográficamente, se puede observar un borde desdibujado y difuso. Debemos tener en cuenta cuál es la distancia media radiográfica entre la cresta ósea y la línea amelocementaria, que en pacientes sanos oscila entre

0,5-2 mm; en pacientes con periodontitis, esta distancia será mayor de 2 mm, y en este aspecto, las radiografías intraorales de aleta de mordida que realizamos en las revisiones nos ayudarán en el diagnóstico precoz de esta enfermedad.

Sin embargo, este tipo de herramientas terapéuticas no está exento de riesgos, y es especialmente importante conocer las indicaciones y las recomendaciones en nuestra área, para así seleccionar el tipo de prueba más adecuada. Dentro de las pruebas más habituales, podemos diferenciar entre radiografía en bidimensiones (2D) y tridimensionales (3D). Si bien es cierto que la radiografía en 3D nos da una visión más exacta, no es la opción más recomendada.

Para una visión general y poder detectar cualquier anomalía ósea en los maxilares, la ortopantomografía (2D) es una herramienta fundamental, pero tiene una serie de limitaciones. En este tipo de radiografías los dientes pueden estar ligeramente elongados, con superposiciones, y la resolución de la misma no permite detectar pequeños cambios óseos. Para poder realizar un diagnóstico preciso y un análisis adecuado de los tejidos periodontales, esta herramienta diagnóstica es insuficiente. Por ese mo-

tivo, las recomendaciones actuales incluyen la realización de una serie radiográfica estandarizada (2D) a boca completa en aquellos pacientes que presentan signos y síntomas sospechosos de periodontitis o en pacientes con alta susceptibilidad a la misma (Tonetti & Sanz, 2019).

Este tipo de examen radiográfico se basa en la toma de 14 radiografías periapicales y cuatro radiografías de aleta de mordida en el área posterior, siendo un total de 18 radiografías las necesarias, mediante el uso de un receptor de pequeño tamaño que capturará la imagen en dos dimensiones con un campo de visión acotado a uno o dos dientes y el tejido óseo circundante.

Gracias a este tipo de estudio radiográfico observaremos (Figura 1):

- a) La altura y configuración del hueso alveolar interproximal.
- b) El grado de mineralización ósea y la presencia de la lámina dura.
- c) El patrón de la pérdida ósea: pérdida ósea horizontal y/o angulares.
- d) Lesiones asociadas a la furcación.
- e) La anchura del ligamento periodontal o el ensanchamiento del mismo, que pudiera estar asociado a la presencia de fuerzas oclusales de origen traumático.



f) La presencia de factores etiológicos, como el cálculo supra y subgingival.

g) La presencia de otro tipo de patología dental como caries dentales o lesiones periapicales asociadas.

A la hora de realizar el estudio, pueden emplearse diferentes técnicas: la técnica del cono paralelo y la técnica de bisectriz o angulada. Ambos métodos tienen ventajas y desventajas que se presentan resumidas en la Tabla 1.

Actualmente, se recomienda la técnica paralela o la técnica del cono paralelo en extensión (XCP, "Extension" (X), "Con" (C), "Paralleling" (P) technique) que nos permitirá realizar las radiografías de una forma estandarizada y reproducible en el tiempo. Para poder realizar esta técnica de forma adecuada es necesario el uso de dispositivos paralelizadores que nos permitirán realizar las radiografías en una posición determinada independientemente del operador que tome las radiografías, obteniendo imágenes de alta calidad comparables entre sí. Esto es importante, ya que después de la fase inicial del tratamiento periodontal (tratamiento periodontal no quirúrgico), los y las pacientes son incluidos en la fase denominada Tratamiento Periodontal de Apoyo (TPA) (mantenimiento periodontal) con el propósito de evitar la recidiva de la enfermedad. El o la paciente requerirá revisiones periódicas y, dentro de estas sesiones, en ocasiones son necesarias nuevas radiografías. Por todo ello, es fundamental que los exámenes radiográficos sean estandarizados para poder realizar una adecuada comparación de las radiografías realizadas a lo largo de la vida del paciente. Además, para poder establecer la tasa de progresión de la periodontitis, será necesario la realización de una nueva serie radiográfica cada 5 años, por lo que el uso de esta técnica de toma radiográfica es la más indicada (Tonetti et al., 2018). En general, para realizar la serie radiográfica a boca completa (2D) mediante esta técnica necesitaremos el siguiente material:

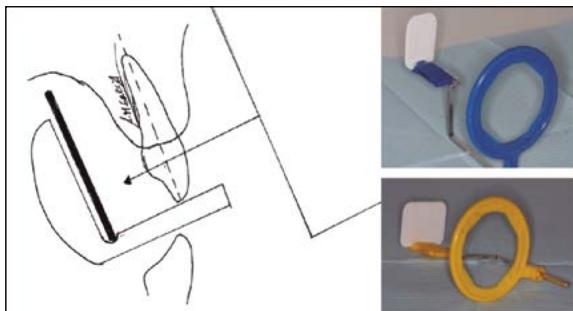
a) 6 radiografías infantiles o de tamaño 0 (radio-

Tabla 1

TÉCNICA DE EXTENSIÓN DEL CONO PARALELO (PARALELA)		TÉCNICA BISECTRIZ/ANGULADA	
VENTAJAS	DESVENTAJAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Imágenes adecuadas con mínima magnificación.	Posicionamiento del receptor suele ser incómodo para el paciente, especialmente en mandíbula.	La posición de la placa es cómoda para el paciente.	Frecuentemente la imagen obtenida esta distorsionada.
No existe superposición de las coronas, por lo que es posible detectar caries incipientes.	El uso y manejo de los paralelizadores necesita una curva de aprendizaje para profesionales menos experimentados; esto es más notorio con los sensores digitales.	Posicionamiento fácil y rápido.	Elongación de la imagen.
Determinación precisa del margen de la cresta ósea.	En paladares muy planos, la colocación del posicionador superior es más complicada, debiendo realizarse en el medio del paladar.	Si el posicionamiento es correcto, al no haber alargamiento del diente, la imagen podría ser adecuada (pero no ideal).	Es difícil determinar el nivel de la cresta ósea.
El hueso zigomático se observa en la parte superior de las raíces de los molares superiores.	La toma de los terceros molares inferiores puede ser dificultosa para el operador.		El hueso zigomático se superpone con las raíces de los molares superiores.
Imágenes reproducibles en tomas posteriores tomadas o no por operadores diferentes.			Las imágenes obtenidas no son reproducibles en posteriores tomas radiográficas, lo que imposibilita el seguimiento y la comparación entre imágenes.
La posición del cono en el centro del aro posicionador, minimiza la exposición de otros tejidos a la radiación.			Superposición de coronas y raíces.
La posición relativa entre el receptor, el diente y el cono de rayos X se mantiene siempre, independientemente de la posición del paciente (sentado o tumbado). Facilita su uso en personas con discapacidad.			Superposición de coronas de dientes adyacentes, dificultando el diagnóstico precoz de caries interproximales. Acortamiento de las raíces vestibulares de los premolares y molares superiores.

- grafías digitales) para el sector anterior (4 para incisivos laterales y caninos y 2 para incisivos centrales, tanto superiores como inferiores)
- b) 12 radiografías de persona adulta o de tamaño 2, distribuyéndose de la siguiente manera: 4 para aleta de mordida y 8 para premolares y molares.
- c) Dispositivo posicionador (paralelizador) para sector anterior, posterior e interproximal (Figura 2).
- d) Collarín y delantal de plomo protectores para el paciente.
- e) Delantal de plomo protectores para el operador.
- f) Dosímetro general de sala y personal del operador.

Figura 2:
Esquema de técnica paralela. Paralelizador en dientes anteriores y posteriores (Aguirre-Zorzano et al., 2017).



El receptor digital o radiografía periapical se introduce en la cavidad bucal y se posiciona paralelamente al eje longitudinal del diente lo más cercano a la superficie lingual de los dientes, y se estabiliza mediante el paralelizador adecuado. La radiación se dirigirá hacia la boca tras la posición del cono lo más próximo al anillo del paralelizador, minimizando de esta manera la exposición a la radiación. Idealmente, en la radiografía obtenida se observarán el diente en toda su longitud junto al periapice y el hueso alveolar adyacente. Debido a la alta resolución que se obtiene

con este tipo de imágenes y la baja radiación que el y la paciente recibe, se considera hoy en día la técnica de elección para realizar un diagnóstico periodontal adecuado.

LIMITACIONES DE LA SERIE RADIOGRÁFICA A BOCA COMPLETA (2D):

Sin embargo, este tipo de radiografías en 2D tienen limitaciones, ya que nos impiden ver el contorno exacto de defectos infraóseos de dos o tres paredes, por lo que, para evaluar este tipo de defectos, se considera más adecuado una radiografía en 3D, como el CBCT. Las lesiones de furcación están asociadas a una mayor pérdida dentaria y fracaso del tratamiento, por lo que su diagnóstico es primordial. Este diagnóstico es más complicado en los molares superiores por la superposición de la raíz palatina, por lo que se recomienda realizar radiografías anguladas ante la sospecha de una zona con menor densidad ósea asociada a un diente multiradicular (Figura 3). Generalmente, en las radiografías habituales, las lesiones de furcación se observan claramente cuando ya hay una destrucción de las corticales vestibulares y linguales. Cuando una de las mismas esta conservada, se observará una menor densidad ósea.

Figura 3.
Lesiones de furcación (Aguirre-Zorzano et al., 2017).



RADIOGRAFÍA EN 3D

Una de las radiografías más comunes es el CBCT, que nos permite tener una visión más exacta de los defectos óseos. Este tipo de herramienta radiográfica emite una mayor radiación, por lo que su uso no se recomienda de forma habitual. De acuerdo a los principios internacionales de protección radiológica, su uso debería estar restringido para la evaluación de defectos óseos complejos y no como el procedimiento diagnóstico rutinario en periodoncia (IRCP, 2007).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Aguirre Zorzano L.A., Estefanía Fresco R., García De La Fuente A.M. (2017). Diagnóstico radiográfico en Aguirre Zorzano L.A., Estefanía Fresco R., García De La Fuente.
- A.M. (2017). Diagnóstico de la enfermedad periodontal: conceptos básicos. [2017/11] [cas]. Curso OCW-EHU ISSN:2255-2316. <https://ocw.ehu.eus/course/view.php?id=433>
- ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (2-4).
- Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. J Periodontol. 2018 Jun;89 Suppl 1:S159-S172. doi: 10.1002/JPER.18-0006. Erratum in: J Periodontol. 2018 Dec;89(12):1475. PMID: 29926952.
- Tonetti MS, Sanz M. Implementation of the new classification of periodontal diseases: Decision-making algorithms for clinical practice and education. J Clin Periodontol. 2019 Apr;46(4):398-405. doi: 10.1111/jcpe.13104. PMID: 30883878.



RECOMENDACIONES Y PAUTAS EN ORTODONCIA

Sociedad Española de Ortodoncia y Ortopedia Dentofacial.

Asesores:

- Dra. Inmaculada Soler Segarra.
- Dr. Javier Girón de Velasco Sada.



INTRODUCCIÓN

El uso de la radiología en el campo de la ortodoncia es esencial para el diagnóstico, planificación del tratamiento y seguimiento de la evolución de los pacientes. A continuación, se proporcionan unas recomendaciones sobre el uso de la radiología en el campo de la ortodoncia.

Indicaciones para la radiografía:

- Realiza radiografías solo cuando sea necesario y justificado.
- Utiliza radiografías como complemento a la evaluación clínica.
- Prioriza las radiografías de baja radiación, como las radiografías panorámicas y la teleradiografía lateral y frontal de cráneo.

Tipos de radiografías:

- Radiografía panorámica:
 - Útil para la visualización de estructuras maxilofaciales.
 - Ayuda en la evaluación de la posición de los dientes, desarrollo de los huesos maxilares y localización de dientes impactados.
- Teleradiografía lateral y frontal de cráneo:
 - Sobre las que se pueden realizar cefalometrías que proporcionan mediciones precisas para el diagnóstico y planificación del tratamiento.

- Permite evaluar la relación esquelética y dental, así como la posición de los tejidos blandos.
- Radiografía periapical:
 - Ideal para evaluar dientes individuales.
 - Útil para detectar caries, infecciones, lesiones periapicales y evaluar la salud de las raíces dentales.

Radiografías durante el tratamiento ortodóncico:

- Realiza radiografías de control según sea necesario, para evaluar el progreso del tratamiento.
- Permiten realizar cefalometrías para ajustar la mecánica del tratamiento y evaluar los cambios esqueléticos y dentales.

Protección radiológica:

- Emplea delantales y protectores de tiroides para pacientes y profesionales.
- Minimiza la exposición a la radiación mediante el uso de técnicas adecuadas y equipos modernos de baja radiación.

Radiografías en pacientes en crecimiento:

- Utiliza teleradiografías laterales y/o frontales de cráneo para evaluar el crecimiento y desarrollo de los huesos faciales.
- Planifica el tratamiento considerando el crecimiento

potencial del paciente.

Documentación y registro:

- Mantiene registros detallados de todas las radiografías realizadas.
- Archiva las imágenes radiográficas junto con otros registros clínicos.

Educación del paciente:

- Informa a los pacientes sobre la necesidad y beneficios de las radiografías.
- Asegúrate de obtener el consentimiento informado antes de realizar radiografías.

Actualización continua:

- Mantente informado sobre las nuevas tecnologías y técnicas radiológicas en ortodoncia.
- Participa en cursos de formación continua para mejorar tus habilidades y conocimientos.

Es importante recordar que el buen uso de la radiología en ortodoncia implica equilibrar la obtención de información clínica necesaria con la mínima exposición a la radiación. Consulta y sigue las pautas y regulaciones locales en cuanto al uso de radiografías en el campo de la Odontología.

EVIDENCIA QUE RESPALDA EL USO DE LAS RADIOGRAFÍAS EN ORTODONCIA

Existe abundante evidencia científica respaldando el uso de radiografías en el campo de la ortodoncia y Odontología en general. Aquí hay algunos puntos clave respaldados por evidencia:

Necesidad diagnóstica:

- Diversos estudios han demostrado que las radiografías,

como las panorámicas y las telerradiografías sobre las que se toman medidas cefalométricas, son esenciales para el diagnóstico de problemas ortodónticos, como maloclusiones, discrepancias esqueléticas y posicionamiento dental anormal.

Planificación del tratamiento:

- La literatura científica respalda el uso de radiografías en la planificación del tratamiento ortodóntico. Los análisis cefalométricos sobre telerradiografías de cráneo, por ejemplo, proporcionan mediciones precisas que son fundamentales para la planificación de la mecánica del tratamiento.

Evaluación del crecimiento y desarrollo:

- Estudios longitudinales que utilizan telerradiografías de cráneo han contribuido significativamente a nuestra comprensión del crecimiento y desarrollo craneofacial, lo que es crucial para el tratamiento ortodóntico en pacientes en crecimiento.

Evaluación de resultados:

- La evidencia respalda la utilidad de las radiografías para evaluar los resultados del tratamiento ortodóntico. Las comparaciones de radiografías antes y después del tratamiento son comunes en la literatura científica.

Seguridad y protección radiológica:

- Investigaciones respaldan la importancia de prácticas seguras y la protección radiológica en la toma de radiografías en Odontología. La utilización de delantales de plomo y protectores de tiroides es fundamental para minimizar la exposición a la radiación.

Avances tecnológicos:

- La investigación continua ha respaldado la adopción de tecnologías radiológicas avanzadas, como la radiogra-

fía digital y la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) que ofrecen imágenes de alta calidad con dosis de radiación reducidas en comparación con las técnicas convencionales.

Es importante destacar que, aunque la radiografía es una herramienta valiosa, los profesionales de la salud dental deben seguir las pautas éticas y las regulaciones locales para garantizar un uso apropiado y seguro de las radiografías. Además, la toma de decisiones clínicas debe basarse en una evaluación integral que incluya datos clínicos, radiográficos y, cuando sea necesario, otros exámenes diagnósticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Pakbaznejad Esmaeili E, Ekholm M, Haukka J, Waltimo-Sirén J. Quality assessment of orthodontic radiography in children. *Eur J Orthod.* 2016 Feb;38(1):96-102. doi: 10.1093/ejo/cjv033. Epub 2015 May 14. PMID: 25979226.
- Garib DG, Calil LR, Leal CR, Janson G. Is there a consensus for CBCT use in Orthodontics? *Dental Press J Orthod.* 2014 Sep-Oct;19(5):136-49. doi: 10.1590/2176-9451.19.5.136-149.sar. PMID: 25715727; PMCID: PMC4296664.
- Alqerban A, Jacobs R, van Keirsbilck PJ, Aly M, Swinnen S, Fieuws S, Willems G. The effect of using CBCT in the diagnosis of canine impaction and its impact on the orthodontic treatment outcome. *J Orthod Sci.* 2014 Apr;3(2):34-40. doi: 10.4103/2278-0203.132911. PMID: 24987661; PMCID: PMC4077106.
- European Commission. Directorate-General for Energy and Tra. Directorate H, Nuclear Safety and Safeguards. *European Guidelines on Radiation Protection in Dental Radiology: The Safe Use of Radiographs in Dental Practice, Volumen 136 de Radiation protection.* Bruselas 2004.



RECOMENDACIONES Y PAUTAS EN PROSTODONCIA

Sociedad Española de Prótesis Estomatológica y Estética.

Asesora:

- Dra. Araceli Martínez Miravé.



JUSTIFICACIÓN

Toda exposición a rayos X implica un riesgo para el paciente. En condiciones normales, el riesgo de la radiografía dental es muy bajo. No obstante, resulta crucial que cualquier examen de rayos X demuestre un beneficio neto para el paciente, evaluando los posibles beneficios diagnósticos totales que produzca en contraposición al perjuicio individual que la exposición pueda causar. Se deben tener en cuenta la eficacia, los beneficios y el riesgo de las técnicas alternativas disponibles que persiguen el mismo objetivo, pero involucran ninguna exposición o menos exposición a rayos X.

A fin de que el proceso de justificación pueda llevarse a cabo, resulta esencial que la selección de radiografías apropiadas se fundamente en la historia y el examen clínico del paciente de manera individual. El uso "rutinario" de radiografías en pacientes, basado en un enfoque generalizado en lugar de una prescripción individual, es inaceptable. Se define como un "examen rutinario" o "de detección" aquel en el cual se realiza una radiografía, independientemente de la presencia o ausencia de signos y síntomas clínicos.

Elegir el examen radiográfico adecuado también debe basarse en la consideración de la prevalencia de

enfermedades, sus tasas de progresión y la precisión diagnóstica de las técnicas de imágenes en cuestión. Consultar las pautas facilita el proceso de selección de radiografías. Estas pautas, conocidas como "criterios de referencia" o "criterios de selección", existen tanto para radiografías médicas como dentales. Los Criterios de Referencia Radiográfica se han definido como "descripciones de condiciones clínicas derivadas de los signos, síntomas e historial del paciente que identifican a los pacientes que, probablemente, se beneficiarán de una técnica radiográfica específica". No se pretende que sean restricciones estrictas en la práctica clínica, sino un concepto de buena práctica para tener en cuenta las necesidades del paciente individual.

El término "criterios de referencia" es apropiado para los médicos, ya que, generalmente, se realiza la radiografía a través de una referencia a un especialista en radiología. Sin embargo, algunos dentistas pueden enviar a los pacientes para radiografías a hospitales, centros radiológicos o colegas dentales cuando no disponen del equipo necesario en sus propias clínicas. Cuando actúe como remitente, el dentista debe asegurarse de proporcionar la información clínica adecuada sobre el paciente a la persona que asume la responsabilidad de la exposición.

En base a lo expuesto, la Comisión Europea en su documento "Radiation Protection 136" de 2004 hace las siguientes recomendaciones, que continúan vigentes hoy en día⁽¹⁾:

1. Todas las radiografías deben justificarse en función de cada paciente, demostrando que los beneficios para el paciente superan los posibles daños. Los beneficios esperados son que la radiografía proporcione nueva información útil para el tratamiento del paciente.
2. No se deben solicitar radiografías, a menos que se haya realizado una historia y un examen clínicos. La radiografía "rutinaria" es una práctica inaceptable.
3. Al remitir a un paciente para una radiografía, el dentista debe proporcionar suficiente información clínica (basada en una historia y un examen clínicos) para permitir que el profesional que asume la responsabilidad clínica de la exposición a la radiografía realice el proceso de justificación.

CONSIDERACIONES

Respecto a radiografías previas y sus informes: siempre que sea posible, se debe obtener información diagnóstica previa, como radiografías y/o informes, para evitar la repetición innecesaria de exámenes. Las radiografías anteriores pueden:

- Eliminar la necesidad de realizar nuevas radiografías si satisfacen la necesidad clínica actual.
- Facilitar el seguimiento de un proceso de enfermedad.
- Permitir una evaluación de la curación.

No debe haber impedimentos para obtener radiografías y/o informes del dentista anterior de un paciente, siempre y cuando se acuerde claramente su devolución. En algunos países, se exige que se proporcione una evaluación clínica del resultado de cada radiografía dental⁽¹⁾.

TÉCNICAS RADIOGRÁFICAS EN PROSTODONCIA

Radiografía periapical

La radiografía periapical es la exploración radiológica más utilizada en la Odontología. Todos los consultorios dentales en nuestro medio cuentan con esta tecnología y la mayoría de ellos cuentan ya con sistemas digitalizados que aumentan su eficacia y disminuyen la dosis de radiación. Se utiliza para detectar la presencia de patologías y la ubicación de estructuras anatómicas para evaluar los implantes después de la cirugía y para evaluar el ajuste de la prótesis sobre los pilares naturales o artificiales. También se emplea para la valoración inicial de la altura vertical de la región edéntula, la arquitectura y la calidad ósea, asumiendo los márgenes de error en las mediciones y la patología que puede quedar enmascarada en la proyección. Para las mandíbulas edéntulas y reabsorbidas, esta técnica puede ser complicada, ya que no hay un soporte adecuado para la colocación del posicionador⁽³⁾.

Radiografía oclusal

La radiografía oclusal produce imágenes planas de la mandíbula o el maxilar. A través de esta técnica, es posible evaluar estructuras como el seno maxilar, la cavidad nasal y el conducto nasopalatino. La proyección de la radiografía oclusal mandibular suele presentar menos distorsión que la radiografía oclusal maxilar. Dado que las radiografías periapicales no ofrecen información transversal, en ocasiones se recurre a las radiografías oclusales para determinar las dimensiones vestibulo-linguales de la cresta alveolar mandibular. Sin embargo, la imagen oclusal no brinda detalles precisos sobre la dimensión vestibulo-lingual de la cresta alveolar. Además, tiene una reproducción limitada de la región de la imagen y es común la superposición de imágenes, lo que dificulta la distinción de las estructuras⁽³⁾.

Ortopantomografía

La radiografía panorámica es un tipo de tomografía rotacional de haz estrecho que utiliza dos o más centros de rotación con una depresión focal predefinida para generar una imagen de ambos arcos dentarios. La correcta posición del paciente es crucial en este procedimiento, ya que los errores en la posición de la mandíbula en el plano sagital pueden ocurrir fácilmente, especialmente en pacientes edéntulos. Esta técnica proporciona una aproximación de la altura del hueso, las estructuras vitales y cualquier condición patológica presente. Entre las ventajas de la radiografía panorámica se incluye la capacidad de proporcionar información sobre puntos de referencia opuestos, la altura vertical del hueso, la evaluación del hueso alveolar crestal y los límites corticales, así como la capacidad de evaluar la anatomía general de las mandíbulas y las condiciones patológicas relacionadas. Sin embargo, esta modalidad también presenta desventajas, como la distorsión de las estructuras visualizadas, un bajo nivel de reproducibilidad, una magnificación de las estructuras de 1,1 a 1,7 veces, dificultades para evaluar la morfología del tejido duro y la densidad ósea, escasa información sobre la dimensión transversal vestíbulo-lingual, una identificación inadecuada de estructuras críticas y la falta de datos sobre las relaciones espaciales entre las estructuras⁽³⁾. La falta de fiabilidad en las mediciones horizontales en la ortopantomografía se debe a la distorsión y la superposición de imágenes⁽⁴⁾.

Tomografía computarizada

La tomografía computarizada (TC) fue creada por Sir Godfrey Hounsfield y se presentó en 1972. Esta técnica produce imágenes de alta resolución y permite visualizar tejidos blandos y duros. La imagen de TC reformateada genera vistas axiales, panorámicas y

ortorradales que facilitan una rápida correlación entre ellas. La densidad de las estructuras en la imagen es absoluta y cuantitativa, medible en grados Hounsfield, lo que permite diferenciar los tejidos en la región y caracterizar la calidad ósea.

Entre las desventajas se incluyen la disponibilidad limitada de escáneres de TC, la alta dosis de radiación, el alto costo de las máquinas, los artefactos de imagen causados por metal, errores técnicos y la necesidad de una formación especializada en la interpretación de imágenes⁽³⁾.

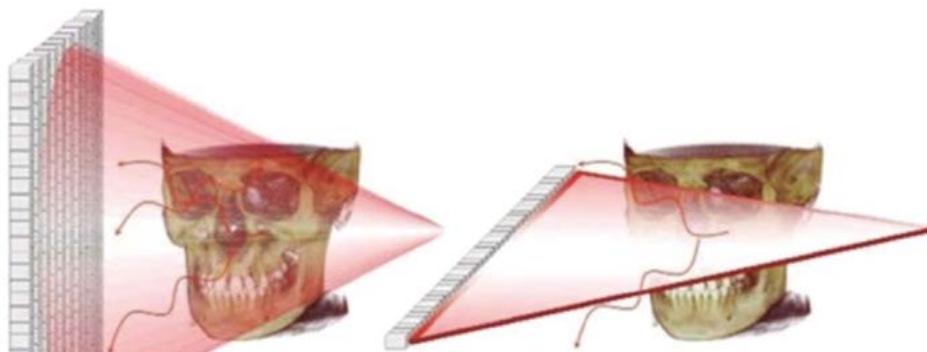
Resonancia magnética

La resonancia magnética (RM) es una prueba de imagen no invasiva porque no emite radiaciones ionizantes; su mecanismo de adquisición se basa en el magnetismo y en la radiofrecuencia. La RM ha demostrado su utilidad en la medicina por su gran capacidad de discriminación en tejidos blandos⁽⁵⁾. El descubrimiento de la resonancia magnética (RM) se atribuye a Lauterbur. La presencia de metales ferromagnéticos puede distorsionar el campo magnético y comprometer las imágenes. Las aleaciones no ferromagnéticas no causan deformidades en las imágenes, mientras que las aleaciones ferromagnéticas no preciosas (como el cobalto-cromo) pueden provocar grandes distorsiones en las imágenes. Devge et al. descubrieron que los implantes del sistema Branemark no afectan las imágenes de RM.

La RM permite diferenciar el canal alveolar inferior y el paquete neurovascular del hueso trabecular adyacente, así como visualizar la grasa en el hueso trabecular. Además, la RM evita los riesgos de radiación asociados a la TC y a la TCHC⁽³⁾.

La RM está contraindicada para pacientes con implantes metálicos ferromagnéticos en sus cuerpos. La RM es la prueba de imagen de elección para el

Figura 1. Esquema de proyección de haz de rayos X que compara un solo detector y un haz plano, propio de la TC (imagen derecha) y un detector plano y haz de cono, propio de la TCHC (imagen izquierda). (Scarfe WC, Farman AG (2007) cone beam computed tomography: A paradigm shift for clinical dentistry. *Australasian Dental Practice* July/August; page number 102).



estudio de los tejidos blandos de la articulación temporomandibular. Como desventajas hay que destacar el alto coste económico y la poca disponibilidad de equipos de resonancia.

Tomografía computarizada de haz cónico

El desarrollo y la implantación generalizada a partir del año 2000 de la tomografía computarizada de haz cónico (TCHC), comúnmente conocida como Cone Beam CT o CBCT por sus siglas en inglés, ha supuesto un cambio de paradigma en el diagnóstico radiológico dental que todavía no queda reflejado en las guías de buen uso y radio protección de la Unión Europea.

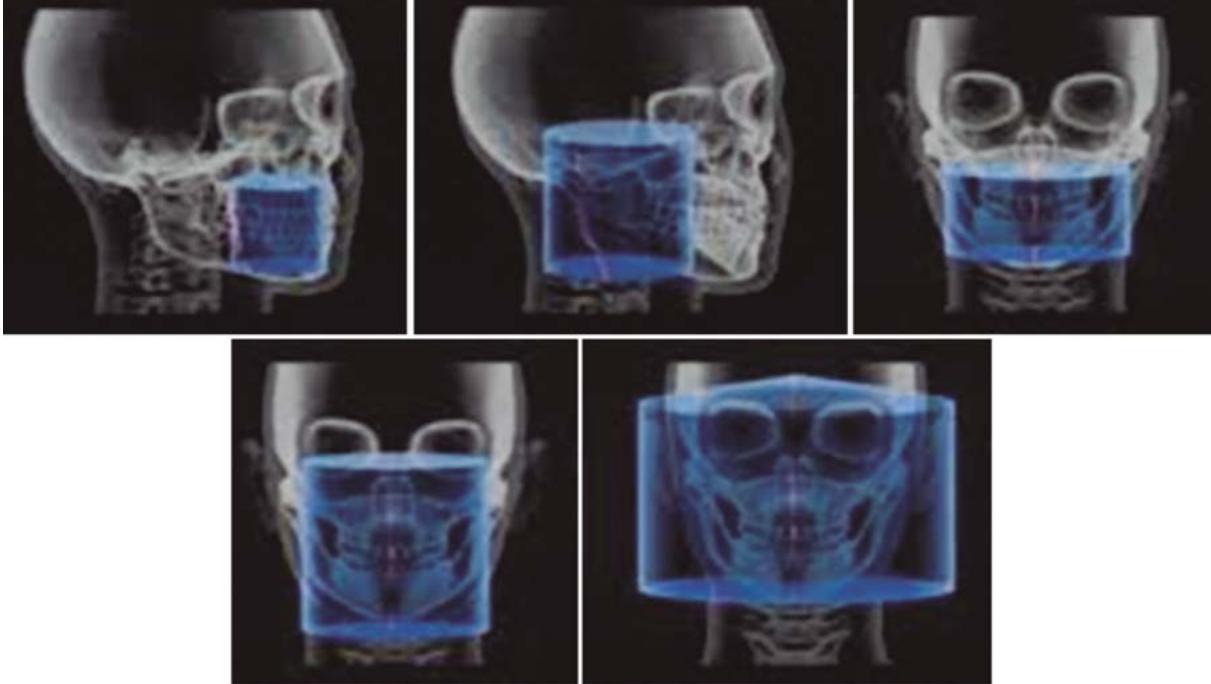
La TCHC es una técnica de tomografía computarizada para obtener imágenes médicas mediante el uso de rayos X. Se trata de una evolución de la tomografía axial computarizada (TC) instaurada en la década de 1970. En la TCHC, la emisión de los rayos X es divergente y conforma un cono (Figura 1), que con una única rotación alrededor del paciente genera un volumen de datos, con una dosis de radiación

considerablemente inferior a la emitida por una TC. La mayor o menor divergencia del haz conforma los diferentes campos de visión (FOV por las siglas en inglés de "field of view") que permiten acotar la zona de exploración a las necesidades diagnósticas (Figura 2). Los sistemas TCHC han sido diseñados para obtener imágenes de tejidos duros de la región maxilofacial, por lo que son ideales para valoración ósea y dental⁽⁶⁾. Sin embargo, no discriminan bien en tejidos blandos.

La TCHC ha desplazado el uso de la TC en el campo de la Odontología debido a su versatilidad para adaptarse a diferentes necesidades diagnósticas, al menor tiempo de exploración y a su menor coste económico. Entre las numerosas ventajas de la TCHC, sobresale su menor dosis de radiación en comparación con la tomografía computarizada médica. No obstante, esta dosis sigue siendo mayor que la empleada en técnicas radiográficas convencionales⁽⁷⁾.

La TCHC se incorpora a las clínicas dentales en una progresión exponencial en los últimos 20 años.

Figura 2. Diferentes FOV que se adaptan a las necesidades diagnósticas (Carestream Dental®).



Todas las unidades TCHC proporcionan inicialmente imágenes axiales, sagitales y coronales. Permiten dibujar el arco maxilar y mandibular para generar cortes ortorradiales (perpendiculares al arco dibujado) sin ningún tipo de distorsión dimensional. Los diferentes softwares de visualización incorporan mejoras que pueden incluir zoom o ampliación, ajustes visuales para reducir el rango de escalas de grises mostradas (ventana) y el nivel de contraste dentro de esta ventana, y la capacidad de agregar anotaciones y mediciones. El valor de las imágenes TCHC es indiscutible en la planificación de implantes, evaluación quirúrgica de la patología, evaluación de la ATM, evaluación pre y postoperatoria. Se observan con

detalle las fracturas craneofaciales. En ortodoncia, las imágenes TCHC son útiles en la evaluación del crecimiento y desarrollo. Quizá, una de las grandes ventajas prácticas de la TCHC sea la facilidad para interactuar con los datos en tiempo real y localizar los planos ideales para el diagnóstico y la planificación⁽⁶⁾. Actualmente, hay una tendencia hacia el consenso en aspectos generales del uso de la TCHC. Se está de acuerdo en que la TCHC no se considera un método de imagenología de rutina. Se reconoce que el campo de visión (FOV) debe ajustarse al área de interés, y que los parámetros de exposición deben ajustarse según la indicación clínica y las características del paciente, como su tamaño y edad⁽⁷⁾.

Las ventajas de la TCHC incluyen su menor costo, tamaño más compacto y menor dosis de radiación en comparación con la TC. Además, estos dispositivos están más fácilmente disponibles para exámenes dentomaxilofaciales que los dispositivos TC. Las desventajas de la imagen CBCT son el pobre contraste de tejidos blandos y la presencia de artefactos⁽⁴⁾.

RADIOLOGÍA EN PROSTODONCIA

La Asociación Dental Americana (ADA) define la Prostodoncia como "la especialidad dental que se ocupa del diagnóstico, planificación del tratamiento, rehabilitación y mantenimiento de la función oral, comodidad, apariencia y salud de los pacientes con condiciones clínicas asociadas a la ausencia o deficiencia de dientes o tejidos orales y maxilofaciales, utilizando sustitutos biocompatibles"⁽⁹⁾.

Según el Colegio Americano de Prostodoncistas (American College of Prosthodontists), un prostodoncista es un dentista que:

- Se especializa en la restauración estética (cosmética) y reemplazo de dientes.
- Recibe de tres a cuatro años de enseñanza adicional después de la facultad de Odontología.
- Restaura la apariencia y función óptimas de la sonrisa. La planificación, colocación quirúrgica (prostodoncia subcrestal), restauración de implantes y la rehabilitación de la oclusión con prótesis entran dentro del campo de influencia de la prostodoncia⁽¹⁰⁾.

En base a las múltiples disciplinas que engloba la prostodoncia, vamos a diferenciar las pautas de diagnóstico radiológico en función de la disciplina en concreto a tratar y en las que es necesario el diagnóstico radiológico.

Estudio previo a la colocación de implantes

La selección de técnicas radiográficas para un caso

particular se ve influenciada por múltiples variables, como el costo, la disponibilidad, la exposición a la radiación y la anatomía del paciente. El objetivo del dentista es encontrar un equilibrio entre estos factores, con el fin de minimizar el riesgo de complicaciones para el paciente.

Los objetivos de la imagen son determinar si el tratamiento con implantes es adecuado para el paciente, identificar la ubicación de estructuras anatómicas vitales como el nervio alveolar inferior y el seno maxilar, evaluar la cantidad de hueso, la altura, el ancho vestibulo-lingual y la angulación del proceso alveolar, detectar posibles condiciones patológicas y también determinar la longitud y el ancho del implante a colocar⁽³⁾.

El uso de la TCHC contribuye a determinar con exactitud las características morfológicas del hueso alveolar remanente y los marcadores anatómicos relevantes para la colocación de implantes⁽¹¹⁾.

Estudio previo a la elevación del suelo de seno maxilar

La elevación del suelo del seno maxilar se ha demostrado como un método exitoso y predecible para aumentar el volumen óseo en el maxilar posterior, previo a la colocación de implantes. Las técnicas principales para llevar a cabo este aumento son el abordaje lateral de la pared y el abordaje transcrestal⁽¹²⁾.

El uso de la TCHC es la mejor alternativa:

- Para la valoración del grosor de la pared lateral del seno maxilar, y así minimizar el riesgo de producir daños intraoperatorios en la membrana de Schneider.
- Para conocer el trayecto y el diámetro de la arteria alveolar posterior superior AAPS y evitar hemorragias (Figura 3).
- Para detectar la presencia, ausencia o disposición de tabiques (septos) intra-antrales.

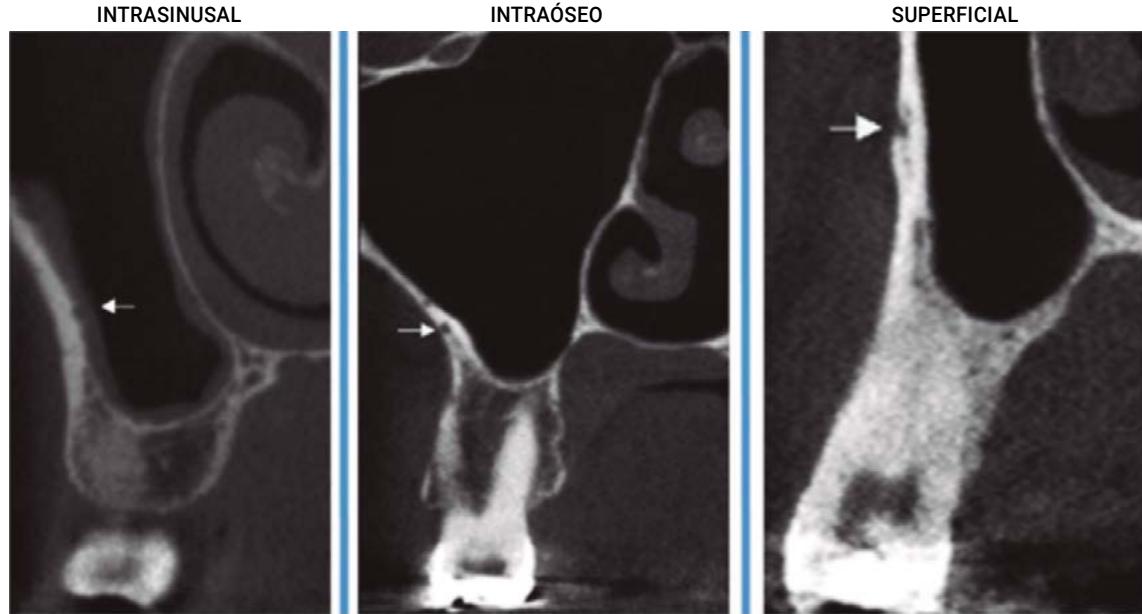


Figura 3. Trayecto intrasinusal, intraóseo y superficial de la AAPS. Danesh-Sani SA. "Radiographic Evaluation of Maxillary Sinus Lateral Wall and Posterior Superior Alveolar Artery Anatomy: A Cone-Beam Computed Tomographic Study". *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, Volume 19, Number 1, 2017.

- Para valorar la anchura y altura ósea disponible.
- Para valorar la densidad ósea.
- Para detectar patología dental u ósea no visible en intraoral y/o panorámica.

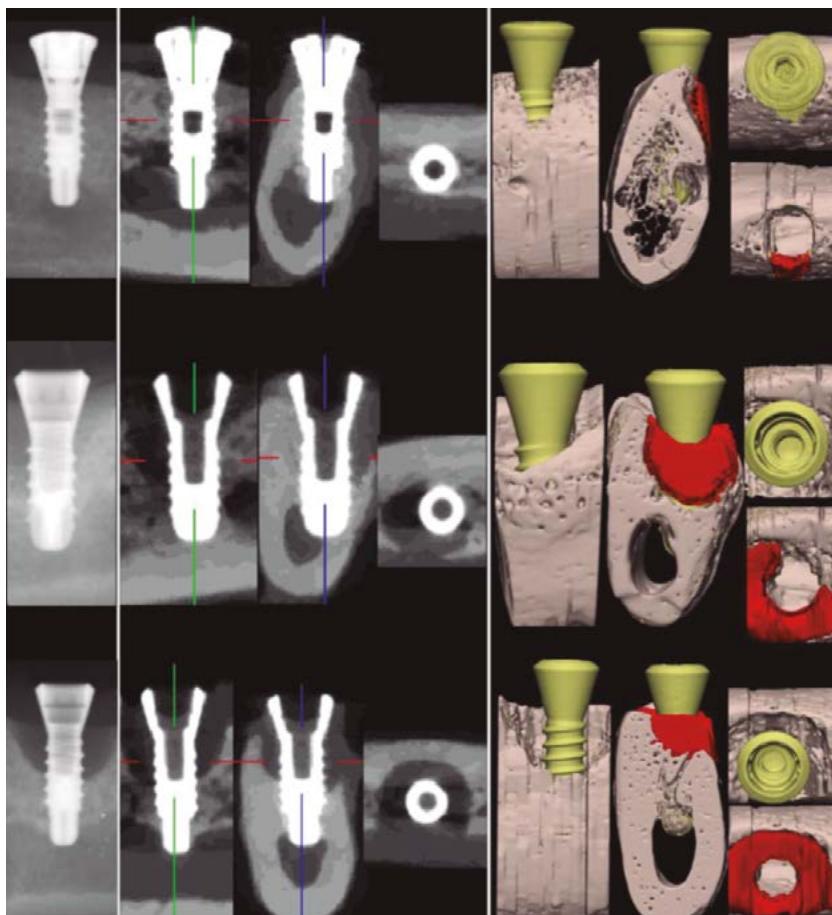
La TCHC muestra una precisión diagnóstica y una confiabilidad superiores a las de la radiografía intraoral (IO) y la panorámica para detectar, clasificar y medir defectos óseos periimplantarios. Su aplicación aporta información relevante para el diagnóstico y la toma de decisiones en relación con los defectos óseos periimplantarios, información que no se puede obtener con la radiografía intraoral convencional⁽¹⁴⁾.

Evaluación de defectos óseos periimplantarios

La periimplantitis es una reacción inflamatoria patológica que conduce a la pérdida progresiva del hueso de soporte, la cual excede el remodelado óseo fisiológico alrededor de un implante. Se ha comprobado que este trastorno sigue un patrón acelerado y no lineal de pérdida ósea. De hecho, las lesiones de periimplantitis suelen ser más del doble de grandes que las observadas en casos de periodontitis⁽¹³⁾.

Hasta la fecha, numerosos estudios han resaltado la importancia de las modalidades de imágenes radiográficas en el diagnóstico de defectos óseos. Una evaluación radiográfica precisa de la forma y

Figura 4. Comparativa de izquierda a derecha de RX intraoral, TCHC y reconstrucción 3D. Song D. "Diagnostic accuracy of CBCT versus intraoral imaging for assessment of peri-implant bone defects".



tamaño del defecto óseo en la periimplantitis es crucial en el ámbito clínico, ya que influye directamente en la supervivencia del implante y en los resultados terapéuticos tanto de tratamientos quirúrgicos como no quirúrgicos de los defectos. Las modalidades de imágenes bidimensionales (2D), como la radiografía intraoral y panorámica, son los métodos radiográficos más comunes en la práctica clínica debido

a su baja dosis de la radiación y su bajo coste. Sin embargo, presentan ciertas limitaciones, como la representación en 2D de estructuras anatómicas tridimensionales, distorsión geométrica, menor resolución espacial y magnificación de la imagen, lo que puede subestimar el defecto. Además, la incapacidad para diagnosticar y distinguir defectos ubicados en las facetas vestibular y lingual puede resultar en una

representación inexacta del defecto óseo (Figura 4). Para superar las limitaciones de la radiografía 2D, se ha sugerido y recomendado la TCHC como la modalidad preferida para evaluar defectos óseos periodontales. Indudablemente, la TCHC ofrece una mayor precisión en comparación con las imágenes 2D para detectar tempranamente los defectos óseos, lo que permite la aplicación inmediata de intervenciones para controlar la pérdida ósea.

CONCLUSIONES

La evidencia científica, hoy en día, considera la TCHC como la técnica radiográfica adecuada en las intervenciones propias de la prostodoncia por múltiples motivos:

- Aporta mucha más información de interés para la planificación que la ortopantomografía.
- Nos ofrece imágenes en las tres dimensiones del espacio.
- Permite valorar con detalle la anatomía y la patología ósea y dental.
- Nos ofrece imágenes sin distorsión dimensional y sin superposición de estructuras.

Asimismo, todas las guías existentes avisan de la necesidad de evitar un sobreuso de la TCHC y no considerarla nunca como prueba de elección rutinaria. Hay que tener en cuenta que para las evaluaciones preoperatorias, la radiografía periapical sigue teniendo una gran utilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Comisión Europea (Bruselas). Dirección General de Energía y Transporte., Comisión Europea (Bruselas). Dirección de Seguridad Nuclear y Protección Civil. European guidelines on radiation protection in dental radiology : the safe use of radiographs in dental practice. European Commission; 2004.
2. European Union Agency for Fundamental Rights F. Age assessment and fingerprinting of children in asylum procedures – Minimum age requirements concerning children's rights in the EU. Disponible en: <http://europa.eu>
3. Nagarajan A, Namasivayam A, Perumalsamy R, Thyagarajan R. Diagnostic Imaging for Dental Implant Therapy. J Clin Imaging Sci [Internet]. 2014 [citado 14 de febrero de 2024];4(2):4. Disponible en: <http://www.clinicalimagingscience.org/text.asp?2014/4/2/4/143440>.
4. Suomalainen A, Pakbaznejad Esmaeili E, Robinson S. Dentomaxillofacial imaging with panoramic views and cone beam CT. Insights Imaging [Internet]. 10 de febrero de 2015 [citado 14 de febrero de 2024];6(1):1-16. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s13244-014-0379-4>.
5. Flugge T, Gross C, Ludwig U, Schmitz J, Nahles S, Heiland M, et al. Dental MRI-only a future vision or standard of care? A literature review on current indications and applications of MRI in dentistry. Vol. 52, Dentomaxillofacial Radiology. British Institute of Radiology; 2023.
6. John G, Joy T, Mathew J, Kumar V. Applications of cone beam computed tomography for a prosthodontist. The Journal of Indian Prosthodontic Society. 2016;16(1):3-7.
7. Carrasco Meza A, Quintanilla Sfeir M, Hidalgo Rivas A. Guías sobre el uso de tomografía computarizada de haz cónico en la evaluación prequirúrgica en implantología. Av Odontostomatol [Internet]. 2018;183-92.
8. John GP, Joy TE, Mathew J, Kumar VRB. Fundamentals of cone beam computed tomography for a prosthodontist. The Journal of Indian Prosthodontic Society. 2015;15(1):8-13.
9. American Dental Association. «Specialty Definitions: Definitions of Recognized Dental Specialties» [Internet]. [citado 16 de febrero de 2024]. Disponible en: <http://www.ada.org/>
10. American College of Prosthodontics [Internet]. [citado 16 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.prosthodontics.org/>
11. Aendi NHK, Babiker J, Mohd Yusof MYP. CBCT assessment of alveolar bone wall morphology and its correlation with tooth angulation in the anterior mandible: a new classification for immediate implant placement. J Periodontal Implant Sci. 2023;53(6):453-66.



RECOMENDACIONES Y PAUTAS EN ARMONIZACIÓN FACIAL

Sociedad Española de Armonización Orofacial.

Asesores:

- Dr. Gonzalo Ruiz de León.
- Dra. Pilar Carrero Rodríguez Brioso.
- Dra. Esther Hernández-Pacheco.



ESTUDIO DE LA IMAGEN EN ARMONIZACIÓN FACIAL

Resumen

Los procedimientos mediante microfillers, como la ampliación de tejidos blandos periorales, han experimentado un crecimiento sustancial en su popularidad. Estos rellenos, ocasionalmente, se presentan como sombras radiopacas en imágenes radiográficas, ya sea debido a su propia naturaleza o como consecuencia de reacciones secundarias. Este fenómeno puede plantear un desafío diagnóstico significativo para odontólogos que carecen de familiaridad con estos materiales. Estos hallazgos son una indicación clara de que los odontólogos deben considerar los rellenos dérmicos periorales como parte esencial del diagnóstico diferencial cuando se detectan objetos radiopacos inusuales durante las radiografías dentales de rutina. Es crucial destacar la relevancia la importancia del conocimiento sobre la composición de los materiales de relleno, sus efectos secundarios y cómo se pueden evidenciar en la evaluación por imagen para garantizar la seguridad del paciente, detectar complicaciones potenciales y mejorar los resultados estéticos. Este nivel de comprensión es

fundamental para asegurar la seguridad del paciente, detectar posibles complicaciones y mejorar los resultados. En última instancia, una evaluación precisa de estos rellenos en imágenes radiográficas garantiza un enfoque más informado y cuidadoso en el tratamiento odontológico.

Abreviaturas

- RX: radiografía.
- TAC: tomografía axial computerizada.
- TC: tomografía computerizada.
- CBCT: tomografía computerizada de haz cónico.
- RM: resonancia magnética.
- FDG PET CT: tomografía por emisión de positrones con fluorodesoxiglucosa.
- HA: ácido hialurónico.
- CHA: hidroxiapatita de Ca.
- PMMA: polimetilmetacrilato.
- PLLA: ácido poliláctico.

INTRODUCCIÓN

La aplicación de materiales de relleno en la región orofacial es una práctica que crece aceleradamente y puede ir seguida de una reacción que implica desde pequeños nódulos inflamatorios hasta granulomas

amplios y difusos, los cuales se desarrollan en su mayoría meses o años después del procedimiento dificultando su diagnóstico¹. La visualización de estos materiales en los exámenes radiográficos odontológicos puede presentar desafíos debido a su composición. Los rellenos dérmicos suelen estar compuestos por sustancias como el ácido hialurónico, colágeno, hidroxiapatita cálcica o polimetilmetacrilato, entre otros². Muchos de los materiales de relleno utilizados en armonización orofacial tienen diferentes presentaciones radiográficas, lo que puede presentar un dilema cuando los dentistas en ejercicio lo descubren incidentalmente. En algunos casos, los diagnósticos diferenciales pueden llevar a investigaciones innecesarias. Esto es especialmente cierto, ya que algunos pacientes son reacios a revelar un historial de haber recibido tratamiento de relleno. Por lo tanto, es imperativo actualizar a los odontólogos a la luz de estos rápidos cambios para reconocer estos materiales en las imágenes. Los microfillers actuales son seguros, pero pueden causar efectos secundarios a corto y/o largo plazo. Las complicaciones a corto plazo incluyen reacciones inmediatas de hipersensibilidad, sobreinyección, necrosis y cambio en el color de la piel en el lugar de la inyección. Los efectos adversos a largo plazo incluyen hipersensibilidad retardada, infección, migración de relleno, cicatrización y formación de granulomas de cuerpo extraño. Además, el propio relleno sintetizado artificialmente promueve una reacción de calcificación y contribuye a la observación de opacidades con formas amorfas o específicas en las imágenes. Debemos tener en cuenta que los granulomas de cuerpo extraño son una causa importante de calcificación secundaria que se presenta como calcificaciones en forma de anillo². Cuando se encuentran radiopacidades múltiples como parte de un examen radiográfico de rutina en la región perioral, se deben

considerar en el diagnóstico diferencial el flebolito, el osteoma cutáneo miliar, la miositis osificante, los rellenos dérmicos y el material del implante iatrogénico¹. Las radiopacidades relacionadas con rellenos pueden diagnosticarse por su localización simétrica, la ausencia de síntomas asociados, una historia positiva de aumento estético de tejidos blandos y la ausencia de hallazgos patológicos asociados con enfermedad sistémica. A pesar de su naturaleza no invasiva, los rellenos faciales pueden presentar complicaciones, como la migración del material, infecciones o reacciones adversas. Las imágenes radiográficas juegan un papel crucial en la detección temprana de tales complicaciones. Las radiografías permiten evaluar cambios en la distribución del relleno, la presencia de infecciones o la formación de granulomas.

TÉCNICAS DE IMÁGENES EN ARMONIZACIÓN OROFACIAL

El estudio de las complicaciones derivadas de los rellenos faciales a través de imágenes radiológicas es crucial para comprender, identificar y manejar posibles problemas asociados. Estas complicaciones pueden variar desde migraciones inesperadas del material hasta reacciones inflamatorias o infecciones.

Las imágenes radiológicas, como las radiografías, la ecografía, la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM), desempeñan un papel fundamental en la evaluación de estas complicaciones. Cada técnica de imagen puede aportar información valiosa en situaciones específicas:

- Radiografías: aunque algunos rellenos no son visibles en radiografías convencionales debido a su composición no radiopaca, en casos excepcionales pueden aparecer sombras o cambios sutiles que alertan sobre migraciones o problemas en la distribución del relleno.

- Ecografía: permite una evaluación en tiempo real de los tejidos blandos, lo que facilita la detección de colecciones de líquido o la visualización de la forma y distribución del material de relleno.
- TC y RM: proporcionan imágenes más detalladas y en tres dimensiones, lo que permite una evaluación más precisa de la ubicación, extensión y posibles complicaciones como infecciones, granulomas o cambios en la anatomía.

La identificación temprana y precisa de complicaciones derivadas de los rellenos faciales permite un abordaje más efectivo y oportuno para minimizar riesgos y mejorar los resultados de los tratamientos estéticos. La colaboración entre profesionales de la salud estética y radiólogos es esencial para una evaluación completa y precisa de las complicaciones asociadas con los rellenos faciales³. La mayoría de las veces, los microfillers se detectan de manera fortuita en estudios de imágenes, ya sean radiografías (en el caso de materiales radiopacos), resonancia, TAC CBCT o ultrasonidos³. Los requisitos de imagen para la evaluación de los rellenos faciales varían, pudiendo utilizarse la resonancia magnética o el ultrasonido de alta frecuencia para evaluar la ubicación y el volumen de los rellenos faciales inyectados y para evaluar las complicaciones relacionadas con el relleno. La resonancia magnética es la modalidad preferida debido a su excelente capacidad de discriminación de tejidos blandos, su gran campo de visión y su capacidad para proporcionar información anatómica, cuantitativa y funcional. La resonancia magnética tiene una excelente capacidad para detectar la inflamación de los tejidos blandos, los abscesos y también el material extraño en los tejidos blandos³. El ultrasonido de alta frecuencia es una modalidad segura, rentable y ampliamente disponible para la evaluación

de rellenos faciales. Varios estudios han documentado su capacidad para localizar rellenos en la zona perioral. La ecografía también ha sido útil para detectar complicaciones relacionadas con el relleno, como abscesos o granulomas localizados en los espacios grasos superficiales. Sin embargo, en los casos en los que se sospecha una diseminación profunda de la infección, es necesaria una resonancia magnética o una tomografía computarizada con contraste (si hay emergencia)⁴.

La TC no ofrece ventajas sobre la RM. Sin embargo, puede identificar calcificaciones, que son un sello distintivo de ciertos rellenos y complicaciones relacionadas con los rellenos. Para reducir la exposición a la radiación, se puede utilizar la TC de haz cónico (CBCT) como alternativa a la TC para identificar calcificaciones. Sin embargo, la CBCT no permite la evaluación de los tejidos blandos. Por lo tanto, se prefiere la TC con contraste siempre que se sospeche una complicación infecciosa⁴. No se recomienda el uso de FDG PET-CT para la evaluación de rellenos faciales inyectables, ya que el aumento de la captación de FDG no es específico y puede observarse tanto en pacientes con o sin complicaciones causadas por rellenos inyectables⁵.

TIPOS DE RELLENOS DÉRMICOS Y SU VISUALIZACIÓN EN EXÁMENES RADIOGRÁFICOS

Los materiales de rellenos periorales tienen distinta composición, esto incide de manera directa en la visualización de dichos materiales en la radiografía y debemos tenerlo en cuenta. La opacidad puede ser variable. La visibilidad de los rellenos dérmicos en las radiografías puede variar significativamente según la composición del material. Algunos rellenos son apenas visibles o, incluso, invisibles en imágenes radiográficas convencionales. Pueden generar

artefactos en las imágenes radiográficas, lo que dificulta la interpretación precisa de las estructuras anatómicas adyacentes. Estos materiales detectados en las imágenes radiográficas se encuentran comúnmente en pacientes del sexo femenino, bilateralmente y en el tercio medio de la cara. Los materiales calcificados se encuentran en su mayoría de forma incidental, mientras que los materiales hipodensos generan, principalmente, imágenes debido a complicaciones. Los rellenos permanentes muestran un patrón radiográficamente infiltrativo, afectan las estructuras circundantes y se asocian con signos/síntomas clínicos y complicaciones. Las radiografías convencionales, CBCT y MDCT son útiles para diferenciar varios materiales cosméticos. La utilización de técnicas de imagen más avanzadas, como la TC o la RM, puede mejorar la visualización de ciertos tipos de rellenos dérmicos al proporcionar imágenes más detalladas y tridimensionales.

TIPOS DE MATERIALES

Las clasificaciones de los rellenos faciales inyectables varían según sus propiedades, como la naturaleza del relleno, el intervalo de tiempo para su biodegradación y si está compuesto por uno o más materiales⁶. El relleno puede ser autólogo, biológico o sintético. Los rellenos autólogos consisten en la propia grasa corporal del paciente. Los rellenos biológicos consisten en colágeno de origen bovino, porcino o humano o ácido hialurónico (HA) de origen bacteriano. Los rellenos sintéticos incluyen parafina, silicona, hidroxiapatita de calcio (CHA), microesferas de polimetilmetacrilato (PMMA), hidrogel de poliacrilamida, hidroxietil/metacrilato de etilo y ácido poli-L-láctico (PLLA)⁶. Según las características de biodegradación, los rellenos se pueden clasificar como rápidamente reabsorbibles (<12 meses), lentamente

reabsorbibles (<24 meses) y permanentes. Los rellenos rápidamente reabsorbibles incluyen HA, colágeno y grasa autóloga. Los rellenos reabsorbibles lentamente incluyen PLLA, CHA y dextrano, mientras que los rellenos permanentes incluyen silicona líquida y PMMA⁷. La FDA y la Comunidad Europea (CE) no recomiendan todos los productos disponibles en el mercado. Si bien, algunos productos pueden estar aprobados por la FDA, no están aprobados por la CE y viceversa. Además, algunos productos tienen una aprobación limitada, que limita su uso a las áreas especificadas en la cara.

Ácido hialurónico

El ácido hialurónico, comúnmente utilizado como relleno dérmico en procedimientos de armonización orofacial, generalmente no es visible en radiografías convencionales debido a su composición. El ácido hialurónico es una sustancia de naturaleza no radiopaca, lo que significa que no interactúa significativamente con los rayos X utilizados en las radiografías convencionales, como las radiografías panorámicas o intraorales.

Sin embargo, la falta de visibilidad en las radiografías no descarta la posibilidad de presencia de ácido hialurónico en el área perioral. En casos excepcionales, dependiendo de la densidad o la cantidad del material inyectado, es posible que se produzcan efectos secundarios como sombras sutiles o cambios leves en la morfología de los tejidos blandos, pero no es una regla general y su detección es limitada. En situaciones donde se necesita evaluar la presencia de ácido hialurónico o de otros rellenos no radiopacos, se debe recurrir a técnicas de imagen más avanzadas, como la ecografía, la resonancia magnética (RM) o la tomografía computarizada (TC). Estas técnicas pueden proporcionar una visualización más



Figura 1. Gel de ácido hialurónico. Las imágenes de RM axial T1 (A), T1 (B) y T2 (C) con supresión de grasa postcontraste muestran acumulaciones bilaterales de intensidad de líquido en los pliegues nasolabiales, a la derecha mayor que a la izquierda (flechas)⁸.

detallada y específica de los tejidos blandos, lo que puede ayudar en la detección y evaluación de los rellenos dérmicos no visibles en radiografías convencionales. Los rellenos en gel a base de ácido hialurónico (Restylane, Perlane, Juvéderm) son rellenos biocompatibles, biodegradables y no permanentes que se utilizan tanto para el rejuvenecimiento facial como para la lipoatrofia del VIH. Las distintas marcas tienen diferentes concentraciones de ácido hialurónico y productos químicos de reticulación, que imparten diferentes viscosidades⁸.

En la tomografía computarizada, los rellenos de ácido hialurónico demuestran una atenuación casi líquida y la grasa subcutánea circundante puede aparecer infiltrada. Los rellenos de gel de ácido hialurónico tienen una apariencia de imagen en RM similar a la del agua (Figura 1). Además, se puede observar la difusión y degradación progresiva del relleno en comparación con las resonancias magnéticas seriadas. En las secuencias ponderadas en T1 posteriores al contraste, ocasionalmente, hay una mejora periférica mínima que puede durar hasta 2 meses. En general,

el ácido hialurónico tiene una menor incidencia de complicaciones que los agentes semipermanentes y permanentes. Además, los rellenos de ácido hialurónico se pueden revertir rápidamente mediante la inyección de hialuronidasa⁸.

Hidroxiapatita cálcica

La hidroxiapatita de Ca es un relleno de tejidos blandos que se utiliza para corregir arrugas moderadas a severas, principalmente, en el pliegue nasiolabial. Este material consiste en microesferas de hidroxiapatita de calcio (CHA) suspendidas en un gel de carboximetilcelulosa y se inyecta localmente. Últimamente se ha combinado con ácido hialurónico. Este material se observa claramente en las radiografías simples y en las imágenes de TC. Hay un aumento en el uso de métodos no invasivos para el aumento facial. Desde 2002, hay más de 1 millón de jeringas de este material infiltrado por todo el mundo. Por lo tanto, es probable que muchos de estos pacientes serán atendidos en clínicas dentales. Es poco probable que este se confunda con los hallazgos

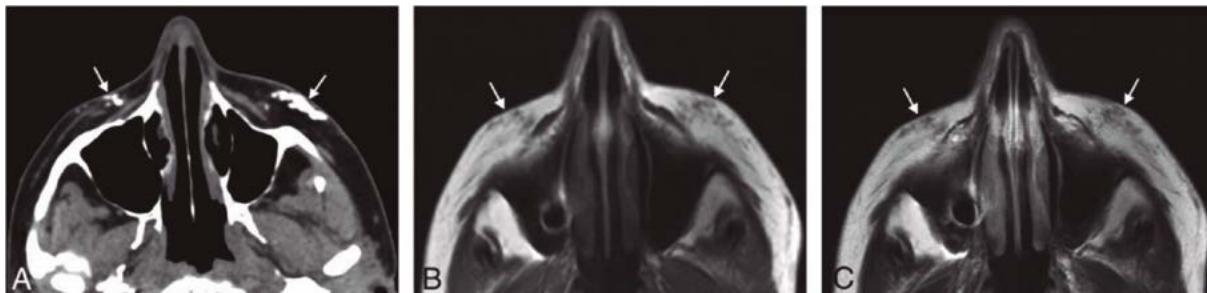


Figura 2. Hidroxiapatita cálcica. La imagen de TC axial (A) muestra material hiperatenuado dentro de los tejidos subcutáneos bilaterales de la mejilla (flechas). Las imágenes de RM axial T1 (B) y T2 (C) muestran que los rellenos tienen una señal de baja a intermedia en ambas secuencias (flechas)⁹.

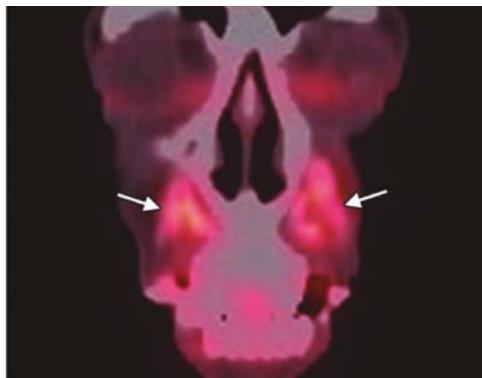


Figura 3. Hidroxiapatita cálcica. Coronal. La imagen de FDG-PET muestra un aparente hipermetabolismo en el sitio de los rellenos, lo que puede ser un hallazgo falso positivo para la enfermedad maligna (flechas)¹¹.

radiográficos convencionales. El producto no siempre es visible en los rayos X. Aunque suele ser visible en las tomografías computarizadas, su aspecto es distinto de las estructuras óseas circundantes y no interfiere con el análisis normal. Además, el producto no oscurece las estructuras subyacentes en las tomografías computarizadas⁹. La radiodensidad del CHA inyectado se aproxima a la radiodensidad del hueso y

se puede visualizar en exámenes radiológicos intraorales, panorámicos y CT. Es importante diferenciar su apariencia de condiciones patológicas que tienen una apariencia radiográfica similar. Tales condiciones incluyen miositis osificantes, calcificaciones heterótroficas/distróficas y cuerpos extraños. La presencia, generalmente bilateral, del material que se separa de hueso junto con antecedentes de inyección previa de este material debe indicar al odontólogo para realizar un diagnóstico adecuado. Además, hay que tener en cuenta que la reabsorción de las microesferas de CHA puede producir una disminución en la radiodensidad del relleno implantado con el tiempo¹⁰. El relleno aparece como rayas o grumos lineales de alta atenuación en la TC, con valores de atenuación típicamente en el rango de 280-700 HU y aparece en las imágenes de RM como intensidad de señal baja a intermedia en secuencias ponderadas en T1 y T2 (Figura 2). Además, el material aparece como hipermetabólico en FDG-PET (tomografía por emisión de positrones con fluorodesoxiglucosa) (Figura 3).

Ácido poli-L-láctico (PLLA)

PLLA (Sculptra), un polímero sintético biodegradable

suspendido en carboximetilcelulosa de sodio y manitol, se ha utilizado para el tratamiento del VIH-LA y la regeneración dérmica. Induce inflamación subclínica con formación de colágeno y fibrosis. Tiene un inicio gradual de acción y los resultados duran algunos años. El PLLA aparece hipointenso en las imágenes y muestra atenuación de los tejidos blandos en la TC¹². En la TC PET con FDG hay un aumento de la captación debido a la inflamación subclínica inducida por el relleno¹³.

Polimetilmetacrilato

El metacrilato, específicamente el polimetilmetacrilato (PMMA), es un tipo de relleno dérmico permanente. A diferencia de algunos rellenos dérmicos como el ácido hialurónico, el PMMA tiene propiedades radiopacas, lo que significa que puede ser visible en ciertos tipos de imágenes radiográficas. En radiografías convencionales como las panorámicas o intraorales, el PMMA puede aparecer como una masa densa o una sombra radiopaca. Su visibilidad dependerá de varios factores, incluyendo la cantidad de material inyectado, la densidad del PMMA y la técnica utilizada en la aplicación del relleno. En radiografías simples, es posible observar una sombra radiopaca que indica la presencia del relleno de PMMA en el área donde ha sido aplicado. Esta sombra puede ser útil para identificar la ubicación aproximada del relleno, pero la capacidad de detalle en la visualización puede ser limitada. Para una evaluación más precisa y detallada de los rellenos de PMMA, se pueden emplear técnicas de imagen más avanzadas, como la tomografía computarizada (TC) o la resonancia magnética (RM). Estas técnicas proporcionan imágenes tridimensionales que pueden ofrecer información más precisa sobre la distribución y la ubicación del relleno de PMMA en los tejidos blandos¹⁴. Es importante

tener en cuenta que la visualización del PMMA en imágenes radiográficas no necesariamente garantiza una evaluación completa de su estado o posibles complicaciones asociadas. La información completa del paciente y, en algunos casos, la utilización de múltiples técnicas de imagen son esenciales para una evaluación exhaustiva y precisa de los rellenos dérmicos como el PMMA¹⁴.

ECOGRAFÍA Y MATERIALES DE RELLENO: DIAGNÓSTICO POR IMAGEN EFICAZ

La radiografía convencional en comparación con el TAC CBCT o resonancia tiene limitaciones en términos de resolución, precisión y capacidad para detectar complicaciones de los rellenos periorales. La técnica de imagen más utilizada en la actualidad en armonización orofacial es la ecografía. Esta técnica de diagnóstico por imagen está sustituyendo a otros medios a la hora de evaluar el estado de un relleno perioral. Los cuatro motivos básicos por los que esta tecnología cada vez asume más importancia en el tratamiento y seguimiento del estado y localización de materiales de relleno son los siguientes:

1. Permite conocer en qué punto se encuentra el material en su proceso de biodegradación.
2. Puede ayudarnos a comprobar si se encuentra extendido o desplazado en un área con facilidad y sin necesidad de prácticas invasivas o dolorosas.
3. A través de su capacidad de diagnóstico, puede ser muy útil para identificar materiales de relleno distintos en un mismo paciente. Después de todo, es difícil que los pacientes recuerden con exactitud la marca o variedad de relleno utilizado⁴. Igualmente, puede servir para descartar que haya o no algunos materiales muy concretos, ya que con frecuencia el paciente no sabe sobre cuántas zonas de su cara se actuó o la extensión de estas.

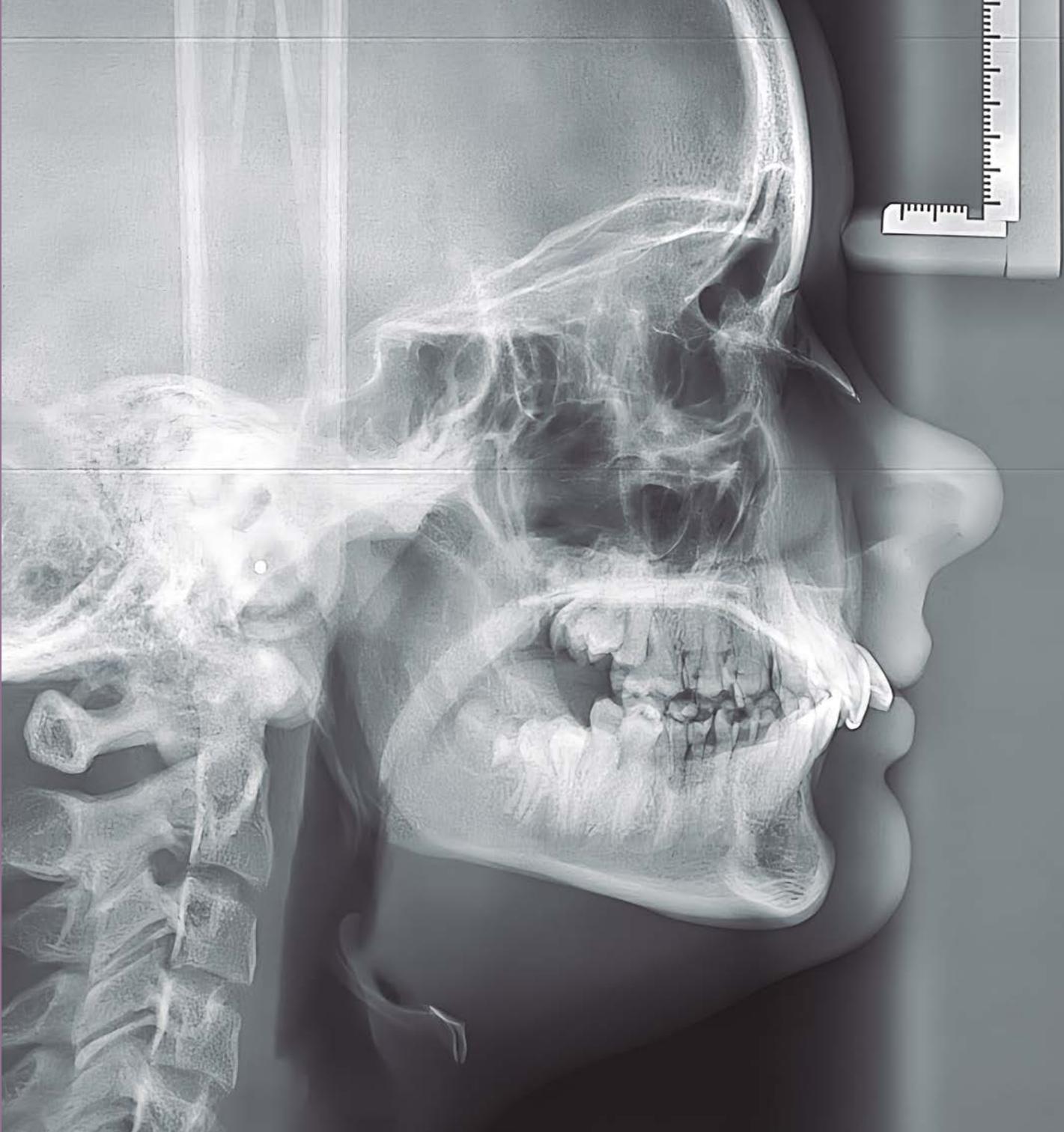
CONCLUSIÓN

La integración de la radiología oral en los procedimientos de rellenos en armonización orofacial es un componente indispensable para garantizar resultados óptimos y la seguridad del paciente. Desde la planificación pretratamiento hasta el seguimiento postratamiento, las imágenes radiográficas ofrecen información detallada que permite a los profesionales de la salud abordar de manera precisa y segura los procedimientos de relleno. Sin embargo, es fundamental que estos procedimientos sean realizados por profesionales acreditados y con experiencia, tanto en las técnicas de armonización orofacial con rellenos, como en la interpretación diagnóstica de imágenes radiográficas para asegurar la eficacia del tratamiento y minimizar los riesgos potenciales. En última instancia, el conocimiento de los materiales utilizados en armonización orofacial y la interpretación diagnóstica en las distintas técnicas radiológicas utilizadas en Odontología, son la clave para aprovechar al máximo el potencial de las imágenes radiográficas en estos tratamientos, mejorando así la calidad y seguridad de estos procedimientos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alsufyani N, Aldosary R, Alrasheed R, Alsufyani M. Características clínicas y radiográficas de los materiales cosméticos faciales: una revisión sistemática. Diagnóstico por imágenes Sci dent. junio de 2022; 52(2):155-164.
2. Carruthers A, Liebeskind M, Carruthers J, Forster BB. Estudios radiográficos y tomográficos computarizados de hidroxiapatita cálcica para el tratamiento de la lipoatrofia facial asociada al VIH y corrección de los pliegues nasolabiales. Cirugía dermatol. 2008; 34.
3. Harish S, Chiavaras MM, Kotnis N, Rebello R (2011) Imágenes de resonancia magnética de la infección de tejidos blandos esqueléticos: utilidad de las imágenes ponderadas por difusión en la detección de la formación de abscesos. Skelet Radiol 40(3):285–294.
4. Schelke LW, Van Den Elzen HJ, Erkamp PP, Neumann HA (2010) Uso de ultrasonido para proporcionar información general sobre los rellenos faciales y el tejido circundante. Dermatol Surg 36(Supl 3):1843–1851.
5. C.J. Schatz y D.T. Ginat Imágenes de implantes e injertos faciales cosméticos Revista Americana de Neurorradiología Septiembre 2013, 34 (9) 1674-1681; DOI: [https:// doi.org/10.3174/ajnr.A3214](https://doi.org/10.3174/ajnr.A3214).
6. Carruthers J, Carruthers A, Humphrey S (2015) Introducción a los rellenos. Plast Reconstr Surg 136(5 Suppl):120s–131s.
7. Lemperle G, Gauthier-Hazan N, Wolters M, Eisemann-Klein M, Zimmermann U, Duffy DM (2009) Granulomas de cuerpo extraño después de todos los rellenos dérmicos inyectables: parte 1. Posibles causas. Plast Reconstr Surg 123(6):1842–1863.
8. Gensanne D, Josse G, Schmitt AM, Lagarde JM, Vincensini D. Visualización in vivo de la inyección de ácido hialurónico mediante imágenes de resonancia magnética paramétrica T2 de alta resolución espacial. Skin Res Technol. 2007 Nov; 13(4):385-9.
9. D.T. Ginat, and C.J. Schatz AJNR Am J Neuroradiol 2013;34:1488-1495.
10. Daley T, Damm DD, Haden JA, Kolodychak MT. Lesiones orales asociadas con relleno cosmético de hidroxiapatita inyectado. Cirugía Oral Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2012; 114:107-111.
11. Smith KC. Rellenos reversibles vs. no reversibles en estética facial: preocupaciones y consideraciones. Dermatol Online J 2008.
12. Di Girolamo M, Mattei M, Signore A, Grippaudo FR (2015) Resonancia magnética en la evaluación de rellenos dérmicos faciales en casos normales y complicados. Eur Radiol 25(5):1431–1442.
13. Metivier D, Montravers F, Balogova S, Talbot JN (2013) Absorción de PET/TC de 18F-FDG debido a inyecciones faciales de ácido poli-L-láctico. Nuklearmedizin Nucl Med 52(6):N66–N67.
14. Montealegre G. et al. ASIA syndrome symptoms induced by byopolimer gluteal injections: Caseseries and narrative reviews. Toxicol Reports. 2021; 8: 303-304.





RECOMENDACIONES Y PAUTAS EN PATOLOGÍA DE LA ATM

Sociedad Española de Disfunción Cráneo-mandibular y Dolor Orofacial.

Asesora:

- Dra. Carmen Benito Vicente.



INTRODUCCIÓN

La articulación temporomandibular (ATM) es la protagonista de múltiples patologías que provocan una serie de signos y síntomas clínicos que el dentista general debe conocer para poder realizar un adecuado diagnóstico diferencial con otros cuadros clínicos y llevar a cabo un tratamiento exitoso para el paciente. La patología que puede producirse en la articulación temporomandibular y músculos relacionados está bien descrita en un documento de consenso que realizaron diversos expertos en el tema. La mayoría de estos cuadros tienen síntomas comunes como son el dolor, limitación de apertura y ruidos articulares.

Debido a la compleja anatomía de la ATM y su proximidad al hueso temporal, células mastoideas y estructuras auditivas, es fundamental una exploración cuidadosa clínica y radiológica de la ATM.

Los desórdenes temporomandibulares (DTM) comprenden un gran número de afecciones articulares y/o musculares en la región orofacial. Las alteraciones articulares más frecuentes en los DTMs son los desplazamientos discales y los cambios degenerativos, ya sean óseos o de los tejidos blandos articulares. Estos cuadros son principalmente caracterizados por síntomas tales como dolor, ruidos articulares y limitación de apertura, solos o en combinación,

siendo el dolor en la razón principal que lleva al paciente a acudir a la clínica a por tratamiento.

La etiología del dolor en los pacientes con DTM no se conoce con claridad. Hay varias posibles fuentes de dolor en la ATM, como pueden ser los cambios inflamatorios en la membrana sinovial, alteraciones en la medula ósea del cóndilo mandibular, pinzamiento y compresión.

Los ruidos articulares son considerados como un signo patológico de los TMDs, y son comúnmente reconocidos como un signo de desorden interno. Se requiere su registro para hacer un diagnóstico de desplazamiento discal. Aunque es un signo muy frecuente y que hay que explorar es necesario que vaya acompañado de dolor para iniciar un tratamiento, ya que el ruido articular por sí solo no indica patología y es un signo muy frecuente en poblaciones asintomáticas.

Los clínicos deberán hacer una anamnesis y una exploración completa del paciente y solo después mandarle, si es necesario, a hacerse la prueba de imagen que corresponda en función de la patología sospechada, aportándole al radiólogo la mayor información posible, así como su diagnóstico de sospecha con el objetivo de sacar el mayor partido a la imagen y conseguir así un diagnóstico adecuado para el paciente. Es importante recalcar que el método de imagen

elegido estará en función de la patología sospechada en la exploración, ya que cada técnica de imagen nos va a ofrecer unas posibilidades que debemos saber aprovechar para sacar el máximo rendimiento. Dada la anatomía tan compleja de la ATM, compuesta de tejidos blandos (sinovial, disco articular, área bilaminar) y tejidos óseos (superficies articulares, cóndilo mandibular y eminencia articular, cada una con su cortical y medular) y dado que existen diferentes alteraciones en las que se pueden afectar diversos tejidos, sería de rigor dilucidar mediante la exploración qué tejido podría estar más afectado y dónde podría estar el mayor problema para poderlo demostrar mediante la imagen. Un ejemplo muy claro es que si sospechamos de un desorden discal, un desplazamiento discal, tendremos que elegir una modalidad de imagen que nos muestre los tejidos blandos articulares, por ejemplo, una imagen de resonancia magnética o una ecografía. De nada nos servirá utilizar una técnica radiológica en 2D o 3D (una ortopantomografía o un CBCT), ya que estas dos técnicas solo nos mostrarán el tejido óseo y no el cartílago articular, por lo que no nos ayudará a detectar la fuente del problema ni con el tratamiento.

Por eso, es fundamental una buena historia y un conocimiento de la patología que puede sufrir esta articulación antes de elegir el estudio de imagen apropiado. El objetivo de este apartado es hacer un repaso de las técnicas de imagen que están disponibles para el estudio de este área y saber cuál utilizar en cada caso.

ORTOPANTOMOGRAFÍA

Es una técnica radiográfica de representación de la mandíbula que, siguiendo la teoría general de la tomografía, consigue representar de forma nítida una sección de tejido diana, en tanto que el resto queda borroso. Se trata de hacer coincidir el área

correctamente representada con el objeto de nuestro interés. La disposición en arco de la arcada dentaria obliga a recurrir a estrategias complejas en el diseño de la trayectoria seguida por los componentes del equipo. Este consta de un tubo de rayos X que emite un haz de radiación colimado en hendidura, girando en el plano horizontal sobre un punto que debemos hacer coincidir con “el central teórico” del arco mandibular. La película, dentro de un portachasis, rota simultáneamente en el mismo plano, pero en sentido opuesto al tubo. Otro parámetro que controla la imagen es el “radio de la imagen” (distancia entre el centro geométrico del movimiento y el plano de corte). A expensas de este parámetro se configura la forma e incurvación de la loncha útil y también el grosor de corte representado. Los principales inconvenientes de la técnica son el empleo de radiación X y la escasa precisión de tamaños y medidas de los objetos, impuestos por la variación continua de magnificación en el eje horizontal, ampliación variable de la imagen en esta plano, en tanto que se mantiene la fiabilidad en el plano vertical. La imagen final, por tanto, aparece más o menos distorsionada.

La radiografía panorámica es una técnica muy utilizada en el ámbito odontológico. No obstante, a nivel articular presentan una sensibilidad baja para los cambios óseos del cóndilo, y una fiabilidad y precisión bajas para el componente temporal. Asimismo, no muestra con claridad la forma del cóndilo.

Para que una ortopantomografía sea correcta, el plano oclusal debe aparecer curvado suavemente según una concavidad superior y las líneas del límite cortical que definen a las ramas ascendentes mandibulares deben ser paralelas y del mismo grosor. Aún así, existe distorsión por magnificación, pero la valoración obtenida en estas circunstancias permite la comparación de estructuras con representación

bilateral. Cualquier documento que no reúna estos requisitos no tiene validez para su valoración. Por ejemplo, los errores en la colocación se traducen en falsas hipertrofias condilares.

Para una menor distorsión y, si no es clave visualizar los dientes anteriores, se aconseja hacer la panorámica en una máxima protrusión con el fin de disminuir o eliminar la superposición de la eminencia del temporal y ver el cóndilo más claramente.

No es posible hacer un reconocimiento preciso de la anatomía condilar si no se colocan previamente marcadores de posición, por ejemplo, en la delimitación del vértice interno o externo del cóndilo.

Indicaciones de esta técnica:

- Aunque de poca utilidad en la valoración ósea articular, un aspecto muy importante que conseguimos con esta radiografía es la capacidad de detectar posible patología dentaria que nos pueda simular dolor a nivel articular (por ejemplo, cuadro de pericoronaritis, caries profunda en un molar superior e inferior). Conviene pues contar, en muchos casos, con esta imagen, aunque solo sea para descartar otra fuente de dolor.
- Baja sensibilidad, pero alta especificidad en la detección de alteraciones óseas cuando se compara con CT. No es una técnica válida para el estudio de la morfología del cóndilo.
- Estudio inicial de la estructura ósea mandibular: ramas y cóndilo mandibular. Valoración de la cortical y medular. Procesos artrósicos, fracturas y malformaciones. Es capaz de demostrar patología ósea de los extremos articulares y alteraciones en la forma, como la presencia de osteofitos.
- No es aconsejable su empleo como técnica única en la valoración de las fracturas del resto de la cara. Puede ser un documento inicial en el estudio de las masas regionales.

RADIOLOGÍA CONVENCIONAL

En el pasado fue útil como técnica de apoyo para el estudio del síndrome descrito por Costen y servía para objetivar una parcela patológica mal conocida hasta entonces. Actualmente, no tiene sentido su realización, con la rara excepción de los traumatismos condilares en una unidad de urgencias. Esta técnica, hoy en día, esta desbancada por el TAC o CBCT, ya que solo permite valorar el polo lateral del cóndilo.

TAC/TC

¿Qué nos ofrece?

- Es el método fundamental de análisis de la patología ósea.
- Permite información anatómica del hueso en el plano axial, coronal, y obtener imágenes en 3D reconstruidas.
- Avanza, con imprecisión, datos de la patología de los tejidos no óseos.

El CBCT de las siglas de Cone Beam Computed Tomography, tomografía computerizada de haz cónico, es una evolución tecnológica del TAC, tomografía axial computerizada (cortes axiales).

El CBCT o TC de haz cónico ha sido una evolución del TC de haz helicoidal para disminuir la radiación al paciente y el tiempo de exposición. Se consiguen diferentes imágenes que, posteriormente, se procesan mediante algoritmos en ordenadores y se obtiene una imagen final en 2D o 3D por reconstrucción de los anteriores datos.

Las ventajas respecto al TAC convencional son:

- Precisan menor tiempo de exposición y radiación, un 75% menor.
- El emisor de rayos X crea un haz en forma de cono, a diferencia del emisor de haz helicoidal que es en forma de abanico.

- Maquinaria más barata y más pequeña que la TC de haz helicoidal.
- Menor radiación ionizante absorbida por el paciente que TC haz helicoidal.
- No experimenta distorsión dimensional al contrario que TC haz helicoidal (aunque es escasa) y la radiografía convencional.
- Desaparecen superposiciones de estructuras que existen en la radiografía convencional.

Indicaciones

- Valorar el estado de la articulación en sus estructuras óseas, la morfología de las mismas y su integridad.
- Podemos visualizar la estructura condilar y eminencia articular sin superposiciones.
- Permite la evaluación escala 1:1, no alteraciones de tamaño ni distorsiones.
- No sustituye RMN en el estudio de los tejidos blandos; tejidos retrodiscales, cápsula articular y disco articular.
- Indicaciones absolutas: traumatismos de la cara, valoración de artrosis, comparación en la evolución en el tiempo del tratamiento.
- Relativas: presencia de tumores, infecciones o malformaciones de componente óseo (compite con la imagen de resonancia magnética).

Cuando se analiza una imagen de CBCT en la articulación temporomandibular hay que valorar los siguientes aspectos:

1. Tamaño del cóndilo

- a. Normal.
- b. Hipoplasia: morfología condilar normal, pero el tamaño es más pequeño en todas las dimensiones. Puede estar asociado con un aumento del espacio articular en una fosa articular normal o con una fosa articular pequeña.

- c. Hiperplasia: morfología condilar normal, pero el tamaño es grande en todas las dimensiones. Esta asociada con una disminución del espacio articular en una fosa articular normal o con una fosa agrandada para acomodarse al tamaño aumentado del cóndilo.

2. Forma de las superficies articulares

- a. Normal: cóndilo y superficie articular de la eminencia redondeado.
- b. Alteración de la forma: cuando existe una desviación de la forma normal, ya sea una concavidad en la silueta de la cortical ósea y no es atribuible a un aplanamiento, cambios erosivos, osteofitos, hipo o hiperplasia.
- c. Aplanada: cuando existe una pérdida del contorno redondeado del cóndilo.

3. Esclerosis subcortical: cuando existe un aumento del grosor en la cortical ósea en las áreas de carga en comparación con las de no carga.

4. Quistes subcorticales: presencia de una cavidad debajo de la superficie articular que se diferencia del patrón óseo de la medular.

5. Erosión de la superficie: se define como una falta de continuidad en la cortical articular.

6. Osteofitos: hipertrofia marginal con bordes escleróticos y formación exofítica de tejido óseo que sobresale de la superficie.

7. Esclerosis generalizada: existe un patrón trabecular poco definido sin delimitación entre la cortical ósea y el hueso trabecular que puede extenderse a través de toda la cabeza condilar.

8. Cuerpos óseos articulares: estructuras calcificadas bien definidas que no tienen continuidad con el disco o las estructuras ósea articulares.

9. Anquilosis ósea: estructura ósea continua entre el cóndilo y el hueso temporal asociada con un espacio articular no discernible y ausencia de traslación del cóndilo en las imágenes de boca abierta.

Una vez analizada la imagen tendremos que clasificarlas en:

- No osteoartritis.
- Tamaño relativamente normal.
- No esclerosis subcortical o aplanamiento de las superficies.
- No deformación debido a quistes subcorticales, erosión cortical, osteofito o esclerosis generalizada.
- Indeterminado para osteoartritis.
- Tamaño relativamente normal.
- Esclerosis subcortical con o sin aplanamiento de las superficies.
- Aplanamiento de las superficies con o sin esclerosis.
- No deformación debido a quistes, erosión, osteofito o esclerosis generalizada.
- Osteoartritis.
- Deformación debido a quistes, erosión, osteofito o esclerosis generalizada.

ECOGRAFÍA

Técnica, inicialmente, de bajo costo. Hay sondas de alta frecuencia para aumentar la resolución (12,5 MHz), no obstante, presenta un alto error interoperador. Aceptable para valorar la morfología global del cóndilo y sus anomalías macroscópicas y la posición de los meniscos (87% con sondas de alta resolución).

- Utilidad en pacientes pediátricos.
- Normalmente, en la actualidad, la ecografía se utiliza fundamentalmente para la valoración del músculo y la ecografía guiada en la punción muscular o intraarticular.

TÉCNICAS DE MEDICINA NUCLEAR

Escintigrafía

Su utilización es poco frecuente con relación al resto de las técnicas de imagen. Es capaz de valorar

adecuadamente el metabolismo óseo, especialmente la remodelación articular, donde es muy eficaz detectando cambios en ausencia de alteraciones morfológicas. Se detectan alteraciones del metabolismo óseo superiores al 10%. Por supuesto, esta modalidad de imagen tiene todas las indicaciones de la patología común articular. El radiofármaco más empleado es el difosfato de tecnecio (99 mTc) con SPECT. La técnica general no es diferente de otras exploraciones del sistema osteoarticular. El diagnóstico y valoración de los procesos inflamatorios (artritis reumatoide) y de la remodelación ósea (ortodoncia, cirugía ortognática) son las grandes indicaciones para su empleo, modificando las pautas del tratamiento en un 60% de los casos. Es la técnica recomendada en la valoración de hiperplasia condilar, ya que permite comparar la captación del radiofármaco en las dos articulaciones y valorar si existen diferencias. La escintigrafía presenta mala resolución geométrica, pero esto ha sido solventado en parte con el SPECT y con la fusión de SPECT-TAC.

Resonancia magnética

Es una técnica que aporta información de todos los elementos articulares. Por lo tanto, su utilización es imperativa cuando queremos estudiar los tejidos no óseos articulares, esto es, disco articular, área biliar, ligamentos, presencia de líquido articular y los músculos.

Dado que el disco articular es el responsable de la mayoría de la patología existente en la articulación, si queremos estudiarlo, solo será posible con una imagen de resonancia magnética ya que es la única técnica que nos lo va a mostrar.

La patología que más se beneficia de la aplicación de la imagen de resonancia magnética en el estudio de la ATM son los desórdenes temporomandibulares

(DTM), ya que se trata de una alteración de los tejidos blandos articulares que este tipo de imagen permite ver con una gran resolución. Se ha observado un 95% en especificidad en la valoración de la posición y morfología del menisco y un 93% de sensibilidad en la detección de cambios óseos. Los DTM se definen como una relación anatómica anormal entre el disco, el cóndilo y la superficie articular del temporal y cuyas relaciones varían durante el ciclo de apertura y cierre de la boca.

Su grado de tolerancia es muy alto. Tan solo limitado por restricciones de orden fóbico o por presencia de artefactos magnéticos. Su uso es posible incluso en pediatría.

Se presenta como una imagen digital, en la que cada elemento de imagen (píxel) representa un valor relacionado con determinadas propiedades magnéticas de núcleos seleccionados para su estudio (en las condiciones clínicas actuales se estudia el comportamiento de los protones, núcleos de hidrógeno). La imagen por resonancia magnética (IRM) se obtiene mediante una técnica tomográfica (presentación en planos o cortes) basada en el fenómeno de la resonancia magnética nuclear.

Exploración. La obtención de un estudio adecuado para la valoración de la patología articular se realiza mediante la programación de diferentes secuencias que exploren las características de la articulación problema. De forma habitual, se exploran los parámetros T1 o densidad de protones (DP) para el estudio anatómico, enriqueciéndolo con secuencias T2 que aporten datos de semiología patológica. La posibilidad de obtener secuencias rápidas permite la obtención de estudios funcionales tomados corte a corte y en diferentes posiciones que una vez integradas nos permitirán una fusión secuencial y un estudio en el tiempo. En el caso de la ATM tiene el interés de

ofrecer pautas de movilidad normal o patológica en todas las incidencias necesarias.

Preparación. Antes de llevar a cabo la exploración debe prepararse al paciente, dándole un conjunto de orientaciones. Precisa, ante todo, una explicación detallada de la exploración que logre su colaboración. Como seguridad, deben excluirse de la exploración todos aquellos candidatos portadores de dispositivos peligrosos: marcapasos de cualquier tipo o generadores de radiofrecuencias, instrumentación metálica magnética incompatible, rechazando todos los pacientes portadores de dispositivos implantados cuyas instrucciones de manejo no expliquen claramente la compatibilidad con campos magnéticos. Es preciso excluir a los portadores de cuerpos extraños cuya probable movilización pueda crear riesgo de hemorragia o lesión de los tejidos que los alojan (clips magnéticos insertados en vasos), cuerpos extraños intraoculares, etc. Es preciso, además, instruir de forma detallada a los pacientes sobre el tipo de colaboración requerido, explicando con detalle las maniobras de movilización a las que va a ser sometido, apertura secuencial de la boca, etc.

Secuencias utilizadas. El estudio se diseña según las necesidades diagnósticas por orden de interés y puede variar en función del centro en el que se realice:

1. DP (imagen de densidad protónica) TSE o FFE oblicuo-sagital 4/6 posiciones, sin posicionador con apertura de la boca progresiva. A título de orientación se pueden utilizar secuencias para 0.5 Teslas y con antenas de superficie 8.5 de FFE con TR200, TE 15, FA 50 y 2 repeticiones utilizando un FOV de 170 mm con una matriz 252* 256, 3 mm de sección, 5 cortes, 4 posiciones. Tiempo de adquisición aproximado, 5 minutos. Si se dispone de señal suficiente, puede mejorarse la imagen pasando de secciones de 3 a 1.5 mm. No obstante, este

paso no es rentable si es necesario elevar el tiempo de exploración. En cuanto al estudio funcional, incluye la valoración y reconocimiento de todos los elementos articulares activos (musculatura) y pasivos, extremos articulares. La valoración del estudio funcional, secuencial pseudo dinámico tendrá en cuenta el grado de colaboración prestado por el paciente durante la adquisición de los datos.

2. TSE (imagen de exploración de T2) habitualmente sobre plano oblicuo-sagital, boca cerrada. Muy útiles para valorar la presencia de efusión articular.
3. STIR / TSE (imagen T1-T2). Boca cerrada. Secuencias potenciadas T2. Boca cerrada. Patología ósea/inflamatoria. TR 4000 mseg, TE 15 mseg, TI 150 mseg, 224*256 matriz.
4. DPFFE Coronal: boca cerrada/abierta. Desplazamientos laterales, cortes paralelos al eje condilar mayor. Se parte de un plano situado en la banda posterior, completándose con un plano posterior al de referencia y tres anteriores a él. En total, 5 planos de 33 mm de sección.
5. FFE T1: Gadolinio oblicuo lateral, boca cerrada (procesos inflamatorios). Inyección de un medio de contraste. La neovascularización patológica asociada a lesiones inflamatorias, especialmente, el panes sinovial y las osteítis se delimitan bien tras la inyección del medio de contraste.
6. Axial SE T1: boca cerrada. Con/sin Gd patología tumoral.

Interpretación radio-clínica de los parámetros magnéticos

La densidad de núcleos de hidrógeno (protones) libres, la constante T1, la constante T2 y hasta un centenar de parámetros físicos pueden determinar patrones de contrastes e imágenes que enriquecen la información diferenciadora entre los tejidos

patológicos o normales del organismo. Las imágenes de RM representan valores de estos parámetros. En el caso de T1, los núcleos excitados unidos a sus moléculas tardan un tiempo variable en liberar la energía y alinearse con el campo externo. Este parámetro se convierte así en un índice de movilidad molecular (la capacidad de las moléculas de aceptar e intercambiar energía con el medio). Como regla general los tejidos ricos en moléculas ligeras, con una movilidad alta y ricos en lípidos, tienen una capacidad de intercambio alta y dan una señal T1 elevada, aparecen hiperintensos, brillantes. Los tejidos fibrosos, ricos en proteínas, grandes moléculas, aparecen hipointensos, grises o negros. Cuando las moléculas carecen de movilidad, estructuras cristalinas, las colecciones gaseosas o la ausencia de protones, son representadas como masas hipointensas, "negras T1". El agua tisular libre, como excepción y por su enorme movilidad aparece hipointensa en esta secuencia. Las secuencias T1 tienen un gran valor anatómico. Los diversos tejidos tienen valores absolutos diferentes según estos parámetros, ya que difieren en estructura y composición, lo que permite representarlos creando una imagen de contraste.

En el caso de las secuencias T2, es el grado de uniformidad magnética local de la muestra la que modifica el comportamiento de los protones. Se mantendrá la coherencia en la precesión tanto cuanto mayor sea esta uniformidad; esta circunstancia alargará el T2. Este hecho se representará localmente por imágenes brillantes (hiperintensos) en las secuencias adecuadas T2 y en los voxels que cumplan estas condiciones. La hiperintensidad T2 (brillo) es propia de colecciones o tejidos uniformes, ricos en protones libres, caracteres que poseen las colecciones líquidas acuosas, exudados, edema tisular extracelular, etc. Es una secuencia óptima para valorar patología.

En esta tabla se resumen como se ven los diferentes tejidos con las diferentes secuencias.

TIPO DE TEJIDO	SECUENCIAS, T1 SEÑAL	SECUENCIAS T2 SEÑAL	SECUENCIAS DP
Agua, LCR, sinovial	Hipo, negra	Hiper, blanca	Intermedia
Conjuntivo fibroso	Hipo, negra	Hipo, negra	Hipo, negra
Músculo/menisco	Hipo, gris/negra	Hipo, gris/negra	Hipo, gris/negra
Grasa	Hiper, brillante	Hiper/iso	Hiper/iso
Aire, gas	Hipo, negra	Hipo, negra	Hipo, negra

Es importante saber interpretar los desórdenes internos articulares mediante imagen de resonancia magnética (IRM). En la siguiente tabla se resumen los más relevantes.

ANÁLISIS DE LOS DESORDENES INTERNOS ARTICULARES MEDIANTE IRM		
Menisco	Posición discal.	Boca cerrada: •Normal. •Desplazado Boca abierta: •Normal o reducido. •Desplazado o sin reducción.
	Morfología discal.	Boca cerrada: •Normal. •Alterada. Boca abierta.
	Movilidad discal.	•Móvil. •Hipomóvil. •Inmóvil.
Movilidad del cóndilo	Traslación condilar.	•Normal. •Limitada. •Ninguna traslación. •Hiper móvil.
Estructura ósea	Cambios óseos: •Cóndilo. •Eminencia.	•Normal. •Osteofitos. •Reabsorción condilar. •Cambios en la medular condilar.
Área bilaminar	•Engrosamiento de este área. Su engrosamiento se ha relacionado con una remodelación de este área, en aras a la formación de un "pseudomenisco" en los casos de desplazamiento discal. •Presencia de zonas hipertensas en receso anterior y posterior que sugerirían inflamación.	
Participación sinovial	•Efusión articular. •Uso de medio de contraste que coincida con captación selectiva o no.	•Sí. •No. Captación selectiva o no

A modo de conclusión, para estudiar este área se propone la siguiente secuencia:

1. Anamnesis y exploración clínica exhaustiva de la articulación y de posibles fuentes de dolor, para lo que muchas veces utilizaremos una ortopantomografía para descartar patología dentaria.
2. Una vez hecha la exploración, nos plantearemos utilizar la imagen con estos objetivos, siempre teniendo en cuenta los criterios ALARA y si nos es realmente necesaria para la elección del tratamiento del paciente.
 - a. Confirmar un diagnóstico clínico.
 - b. Aportar información complementaria.
 - c. Aportar una base anatómica individualizada (en caso de necesitar cirugía).
 - d. Servir de herramienta de control evolutivo (cuando tengamos una imagen previa y queramos valorar si nuestro tratamiento ha funcionado).
3. Antes de elegir la imagen, lo más importante es establecer de qué tipo de patología sospechamos y qué tejido es el protagonista:
 - Desórdenes temporomandibulares.
 - Patología degenerativa.
 - Patología inflamatoria.
 - Traumatismo.
 - Patología tumoral.
 - Control postquirúrgico.
4. Si sospechamos desórdenes temporomandibulares, patología inflamatoria (artritis inflamatoria: artritis reumatoide, artritis reumatoide juvenil, artritis psoriásica...) la técnica ideal será la IRM. Si sospechamos una artritis reumatoide juvenil, deberíamos plantearnos la necesidad de utilizar un medio de contraste.
5. Si sospechamos de un problema óseo: traumatismo, tumor óseo, osteoartrosis, anquilosis ósea, la técnica de elección será el CBCT, siempre con boca cerrada y abierta.

6. Si sospechamos de un problema de crecimiento y queremos estudiar el metabolismo óseo en tiempo real lo ideal sería un SPECT.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gary D. Klasser / Marcela Romero Reyes (Editor.) Orofacial Pain: Guidelines for Assessment, Diagnosis, and Management, Seventh Edition. Quintessence Publishing 2023.
2. Rozylo-Kalinowska I Orhan K. Imaging of the Temporomandibular Joint, © Springer Nature Switzerland AG 2019.
3. Shigeaki Suenagaa, Kunihiro Nagayama b, Taisuke Nagasawaa , Hiroko Indoa , Hideyuki J. Majima The usefulness of diagnostic imaging for the assessment of pain symptoms in temporomandibular disorders. Japanese Dental Science Review, 2016, Volume 52, (4).93-106.
4. Dahlström L, Lindvall AM. Assessment of temporomandibular joint disease by panoramic radiography: reliability and validity in relation to tomography. Dentomaxillofac Radiol. 1996;25:197–201.
5. Fallon SD, Fritz GW, Laskin DM. Annapolis, MD, USA. Panoramic imaging of the temporomandibular joint: an experimental study using cadaveric skulls. J Oral Maxillofac Surg. 2006 Feb;64(2):223-9.
6. S Barghan, S Tetradis, SM Mallya. Application of cone beam computed tomography for assessment of the temporomandibular joints. Australian Dental Journal 2012; 57:(1 Suppl): 109–118.
7. Ahmad M, Hollender L, Anderson Q, Kartha K, Ohrbach R, Truelove E., John MT, and Schiffman EL. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD): development of image analysis criteria and examiner reliability for image analysis. (Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2009;107:844-860.
8. Larheim T, MRI in the Clinical Diagnosis of the Temporomandibular Joint. Cells Tissues Organs 2005;180:6–21.
9. PETERSSON. What you can and cannot see in TMJ imaging – an overview related to the RDC/TMD diagnostic system. Journal of Oral Rehabilitation 2010 37; 771–778.



RECOMENDACIONES Y PAUTAS EN CIRUGÍA BUCAL

Sociedad Española de Cirugía Bucal.

Asesores:

- Dr. Daniel Torres Lagares.
- Dra. María Baus Domínguez.
- Dra. Maribel González Martín.
- Dra. Laura Luis Sánchez.
- Dra. Cristina Vallecillo Rivas.
- Dra. Marta Vallecillo Rivas.
- Dr. Javier Manzano Moreno.
- Dra. Esther Muñoz Soto.



Sociedad Científica de Odontología Implantológica.

Asesores:

- Dr. Jordi Gargallo Albiol.
- Dra. Naroa Lozano Carrascal.



INTRODUCCIÓN

La radiología en cirugía bucal es una disciplina indispensable cuando se plantea la necesidad de realizar una intervención quirúrgica⁽¹⁾. La visualización correcta de estructuras anatómicas tales como vasos sanguíneos, nervios y otras estructuras adyacentes como senos paranasales o variantes anatómicas propias de cada paciente, provee al cirujano de una información capital a la hora de enfrentarse a cualquier abordaje quirúrgico⁽¹⁾. La radiología no solo es útil para la planificación de una intervención, sino que también permite diagnosticar patologías y hallazgos, elaborar planes de tratamiento y controlar la evolución en el tiempo de lesiones, tratamientos o del mismo paciente⁽²⁾.

Con el objetivo de garantizar el uso responsable, seguro y efectivo de los exámenes radiológicos, en 2019, la Comisión Internacional de Protección

Radiológica (ICRP, del inglés International Commission in Radiological Protection) promueve la aplicación de los siguientes valores éticos: beneficencia y no maleficencia, prudencia, justicia y dignidad⁽³⁾. Estos valores éticos se relacionan con los principios de protección radiológica ya establecidos por la ICRP y con la Directiva 2013/59/Euratom del Consejo Europeo, que establece normas básicas de seguridad para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes^(3,5). El principio de justificación por el cual se confirma que realizar el examen radiográfico representa más beneficio que riesgo para el paciente⁽³⁾. El principio de optimización que persigue realizar la prueba radiológica con la menor exposición necesaria para el paciente, sin perder información diagnóstica y es lo que se conoce como “As Low As Reasonably Achievable” (ALARA, por sus siglas en inglés)^(3,5), posteriormente modificado a “As

Low As Diagnostically Acceptable” (ALADA, por sus siglas en inglés)⁽⁶⁾. Los principios de justificación y optimización se relacionan directamente con el paciente. El principio de limitación de dosis se aplica al personal ocupacionalmente expuesto, el cual establece mantener los niveles de exposición ocupacional a radiación por debajo de los límites de dosis máximos permitidos^(3,5).

Teniendo en cuenta estos tres principios recogidos en la legislación y en todos los consensos de protección radiológica, dentro de la cirugía bucal, se realizarán pruebas radiológicas en las siguientes situaciones:

1. ALTERACIONES PATOLÓGICAS O PATOLOGÍA QUÍSTICA

Son condiciones patológicas que afectan a la región maxilofacial pudiendo ser benignas o malignas⁽⁴⁾. Se detectan por la sintomatología del paciente o como hallazgo casual. Para su correcto diagnóstico radiográfico, las lesiones deben ser observables en su totalidad en el examen radiográfico, por lo que se recomienda una imagen de conjunto mediante una radiografía panorámica^(4,7). Si esta imagen no logra dar respuesta a todos los interrogantes relativos al diagnóstico y al tratamiento se utiliza otra técnica de imagen en un plano complementario⁽⁸⁾. La prueba radiológica de elección será aquella que pueda proporcionar información suficiente de la lesión en cuanto a la localización, límites/márgenes (netos corticalizados o no corticalizados, difusos o infiltrados), tamaño y extensión, así como relación con estructuras adyacentes⁽⁴⁾.

Aunque lo ideal sería observar la lesión en los tres planos del espacio, hay poca evidencia empírica sobre el uso de la tomografía computerizada de haz cónico (CBCT por sus siglas en inglés) para evaluar quistes, tumores o afecciones benignas⁽⁴⁾. No

obstante, la tomografía computerizada de haz cónico ha ganado importancia en los últimos años. Actualmente, se considera una de las mejores técnicas para el diagnóstico gracias a su alta resolución tridimensional y la mayor precisión para analizar la ubicación exacta y la relación con las estructuras anatómicas adyacentes en los tres ejes del espacio (3D).

2. CIRUGÍA PERIAPICAL

Para la planificación precisa de una cirugía periapical y un resultado predecible del procedimiento, es crucial determinar las dimensiones exactas y ubicación de la lesión periapical, así como su relación con las raíces y otras estructuras anatómicas vecinas⁽⁹⁾. Esto es posible realizarlo por medio de radiografías periapicales, las cuales, a pesar de presentar limitaciones propias de la técnica representando bidimensionalmente estructuras tridimensionales, y al verse afectada la interpretación de las lesiones debido a las variaciones anatómicas de la región periapical, densidad de hueso, la angulación de rayos X, de contraste radiográfico, y la ubicación real de la lesión periapical; son imprescindibles para definir hipótesis de diagnóstico y establecer el plan de tratamiento⁽¹⁰⁾. En el caso de que la lesión sea más extensa de lo registrable por placas intraorales o se encuentre en relación con estructuras nobles, se recomienda recurrir a técnicas radiográficas extraorales.

Aunque lo ideal sería observar la lesión en los tres planos del espacio, hay poca evidencia empírica sobre el uso de la tomografía computerizada de haz cónico (CBCT por sus siglas en inglés) para evaluar lesiones periapicales⁽⁴⁾. No obstante, la tomografía computerizada de haz cónico ha ganado importancia en los últimos años. Actualmente, se considera una de las mejores técnicas para el diagnóstico gracias a su alta resolución tridimensional y la mayor precisión

para analizar la ubicación exacta y la relación con las estructuras anatómicas adyacentes en los tres ejes del espacio (3D).

3. TRAUMATISMOS DENTALES Y DENTOMAXILARES

Dentro de los traumatismos, hay que diferenciar aquellos que afectan únicamente al área dentoalveolar o aquellos que también afectan al área dentomaxilar. En el traumatismo dental, será suficiente con la realización de una radiografía intraoral. Sin embargo, si el área de interés se extiende más allá del complejo dentoalveolar, estaría más indicado hacer una radiografía extraoral⁽¹¹⁾. La radiografía panorámica se considera útil tras un traumatismo dentomaxilofacial para la detección de fracturas mandibulares o condilares⁽⁸⁾. Actualmente, no hay evidencia suficiente para recomendar el uso estandarizado de CBCT para cualquier tipo de traumatismo dental o dentoalveolar agudo⁽⁸⁾. Sin embargo, podría considerarse caso por caso en dientes permanentes gravemente traumatizados, por ejemplo, dientes con múltiples fracturas, fracturas radiculares o corona-radicales con fragmentos dentales coronales móviles. En esos casos clínicos, se podría considerar el CBCT para determinar la extensión coronal de una fractura radicular en la cara palatina, ya que eso podría influir en el plan de tratamiento. Se recomienda precaución al considerar el uso de CBCT para el diagnóstico de fracturas radiculares en presencia de materiales de alta atenuación, por ejemplo, materiales de obturación del conducto radicular o restauraciones metálicas, dentro y alrededor del diente. Tampoco existe evidencia suficiente para el uso de CBCT en casos de complicaciones tardías después de un traumatismo dental, por ejemplo, reabsorciones inflamatorias, reabsorciones de reemplazo o anquilosis⁽⁸⁾.

4. DIENTES INCLUIDOS

4.1. Terceros molares incluidos

Según la Guía Europea de Protección Radiológica en Radiología Dental⁽²⁾, las radiografías son esenciales para el diagnóstico, la planificación y la monitorización del tratamiento o la evolución del mismo. Un odontólogo capacitado debe interpretar las imágenes radiográficas con precisión. Esto implica identificar la ubicación exacta del tercer molar, su relación con las estructuras adyacentes como el conducto dentario inferior, el seno maxilar y las raíces de los dientes adyacentes, así como la presencia de patologías como quistes o tumores.

Antes de realizar cualquier intervención quirúrgica para extraer un tercer molar incluido, es crucial evaluar el riesgo y el beneficio para el paciente. Las radiografías pueden proporcionar información importante sobre la dificultad de la extracción, la posible lesión de estructuras adyacentes y la probabilidad de complicaciones postoperatorias. Basándose en la información radiográfica, se puede desarrollar un plan de tratamiento personalizado para cada paciente. Esto puede incluir la extracción quirúrgica del tercer molar, la preservación del mismo si es funcional y no presenta riesgos para la salud bucal, o la vigilancia a largo plazo en casos de terceros molares asintomáticos.

Para la exodoncia de un tercer molar incluido, la técnica radiográfica de elección es la radiografía panorámica (ortopantomografía), ya que esta ofrece la información necesaria sobre la ubicación de este y su relación con las estructuras anatómicas de la zona. La Guía del Sistema Público Inglés⁽¹²⁾ refiere que la realización de una tomografía computerizada de haz cónico (TCHC), más conocida por sus siglas en inglés CBCT (Cone Beam Computed Tomography), rutinaria no tiene ningún impacto sobre la cirugía

del tercer molar incluido, según la evidencia científica disponible. Es importante tener en cuenta que el CBCT implica una mayor exposición a la radiación en comparación con las radiografías convencionales, por lo que su uso debe justificarse en función de la necesidad clínica y los beneficios potenciales para el paciente. Además, se deben seguir pautas estrictas para minimizar la dosis de radiación y limitar su uso a casos donde sea realmente necesario. En general, la decisión de realizar un CBCT para extraer un tercer molar incluido debe basarse en una evaluación individualizada del paciente.

La necesidad de realizar un CBCT con el fin de extraer un tercer molar incluido puede depender de factores múltiples, entre ellos, la complejidad del caso, la necesidad de una evaluación tridimensional detallada y los riesgos asociados con la intervención. He aquí algunas situaciones en las que podría estar justificado hacer un CBCT:

- **Anatomía compleja:** si el tercer molar incluido se halla en una ubicación anatómica compleja, como muy cerca del nervio alveolar inferior o en estrecha relación con el seno maxilar, un CBCT puede proporcionar una visualización tridimensional exacta de la anatomía que rodea, con lo que se puede planificar la extracción de un modo seguro y eficiente.
- **Evaluación de la posición y la morfología:** en casos donde la radiografía convencional no proporciona una visión clara de la posición exacta del tercer molar incluido o de su relación con las estructuras adyacentes, un CBCT puede ser necesario para evaluar la posición y la morfología con mayor detalle.
- **Planificación quirúrgica avanzada:** si se anticipan dificultades durante la extracción del tercer molar incluido, como la presencia de raíces profundamente inclinadas o la proximidad a estructuras vitales, un CBCT puede ayudar en la planificación quirúrgica avanzada,

permitiendo al cirujano prever posibles complicaciones y desarrollar estrategias para abordarlas.

- **Reducción de riesgos:** en algunos casos, un CBCT puede ayudar a reducir los riesgos asociados con la extracción de terceros molares incluidos, al proporcionar una comprensión más completa de la anatomía del área quirúrgica y permitir una planificación más precisa del tratamiento.

4.2. Otras inclusiones dentarias

Dentro de las patologías de las inclusiones, se destacan las siguientes situaciones:

- **Dientes retenidos:** los dientes retenidos son aquellos que no emergen completamente a través de la encía debido a obstrucciones en su trayectoria de erupción. Esto puede deberse a la falta de espacio en la arcada dental, malposiciones o la presencia de tejido óseo o fibroso que bloquea la erupción. Las radiografías panorámicas y periapicales son útiles para evaluar la posición y la morfología de los dientes retenidos, así como su relación con las estructuras adyacentes.
- **Dientes supernumerarios:** los dientes supernumerarios son aquellos que exceden el número normal de dientes en la dentición. Pueden estar completamente formados o ser rudimentarios. Las radiografías panorámicas y periapicales son útiles para identificar la presencia, ubicación y morfología de los dientes supernumerarios, así como su relación con las raíces de los dientes adyacentes.
- **Dientes impactados:** los dientes impactados son aquellos que no pueden erupcionar completamente debido a la obstrucción por tejido óseo, tejido blando o dientes adyacentes. Esto puede ocurrir con cualquier diente en la dentición permanente, como los caninos maxilares impactados o los segundos molares inferiores impactados. La radiografía

panorámica, las radiografías periapicales y las imágenes de TC pueden ser útiles para evaluar la posición y la morfología de los dientes impactados, así como para planificar la extracción o el tratamiento ortodóntico necesario.

- **Dientes incluidos en quistes:** los quistes dentígeros y otros quistes odontogénicos pueden rodear y encapsular los dientes en desarrollo, impidiendo su erupción normal. Las radiografías son fundamentales para diagnosticar la presencia de quistes y evaluar su relación con los dientes incluidos. Las imágenes de TC pueden proporcionar una evaluación tridimensional detallada de la extensión del quiste y su relación con las estructuras adyacentes.

En el caso de otras inclusiones dentarias, con anterioridad, para determinar la posición de dientes impactados o dientes ectópicos, se utilizaba comúnmente la radiografía oclusal y la radiografía periapical con diferentes angulaciones horizontales, de acuerdo con la Técnica de Clark, que aplica el principio de paralelaje o del objeto bucal, pudiéndose también hacer uso de la radiografía lateral de cráneo, además de la radiografía panorámica que ofrece una primera idea de la posición de cualquier diente incluido.

No obstante, la tomografía computerizada de haz cónico ha ganado importancia en los últimos años. Actualmente, se considera una de las mejores técnicas para el diagnóstico y tratamiento en dientes incluidos, a excepción del tercer molar incluido, gracias a su alta resolución tridimensional y la mayor precisión para analizar la ubicación exacta y la relación con las estructuras anatómicas adyacentes en los tres ejes del espacio (3D).

El uso de CBCT en el diagnóstico y tratamiento de dientes incluidos puede ser justificado en ciertas circunstancias específicas:

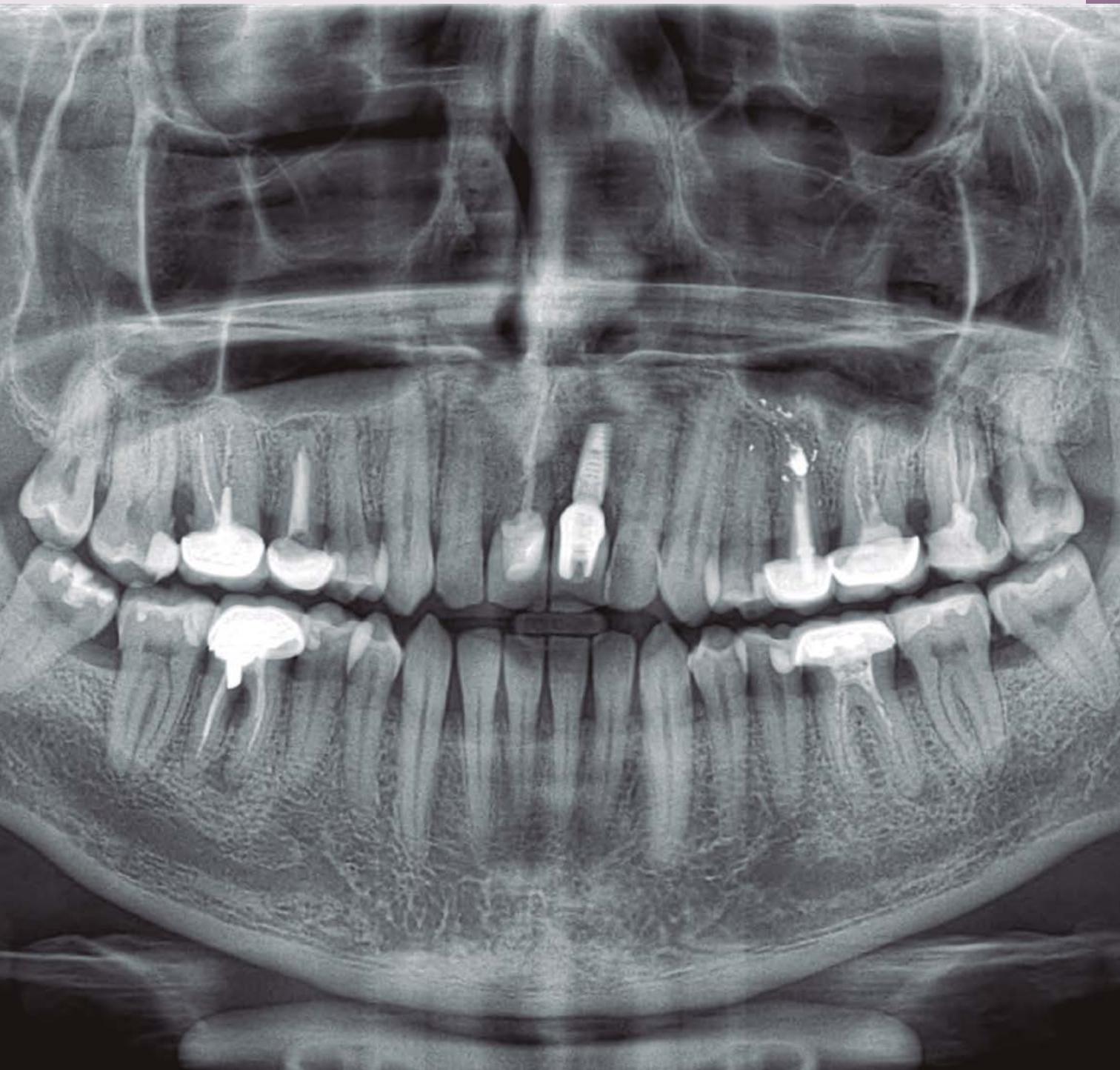
- **Complejidad anatómica:** si el diente incluido se encuentra en una posición anatómica compleja, como cerca de estructuras vitales como nervios o senos paranasales, un CBCT puede proporcionar una visualización tridimensional detallada que ayude a evaluar la relación del diente incluido con estas estructuras y planificar un enfoque quirúrgico seguro y preciso.
- **Planificación quirúrgica precisa:** para casos en los que se anticipa una cirugía compleja para exponer y extraer el diente incluido, un CBCT puede ser útil en la planificación quirúrgica. Proporciona información detallada sobre la posición exacta del diente incluido, la orientación de sus raíces y cualquier obstrucción que pueda interferir con su extracción.
- **Evaluación de patologías asociadas:** si hay sospecha de la presencia de quistes, tumores u otras patologías asociadas con el diente incluido, un CBCT puede ayudar a evaluar la extensión y la naturaleza de estas lesiones, lo que puede influir en el plan de tratamiento.
- **Evaluación de la relación con estructuras adyacentes:** el CBCT puede proporcionar información detallada sobre la relación del diente incluido con las estructuras adyacentes, como otros dientes, el hueso circundante, los nervios y los vasos sanguíneos. Esto es especialmente importante para minimizar el riesgo de lesiones durante la extracción del diente incluido.
- **Planificación de tratamiento ortodóntico:** en algunos casos, especialmente cuando el diente incluido se encuentra en una posición que afecta la alineación de la dentición, un CBCT puede ser útil en la planificación del tratamiento ortodóntico. Proporciona información detallada sobre la posición del diente incluido y su relación con las estructuras circundantes, lo que ayuda a desarrollar un plan de tratamiento ortodóntico efectivo.

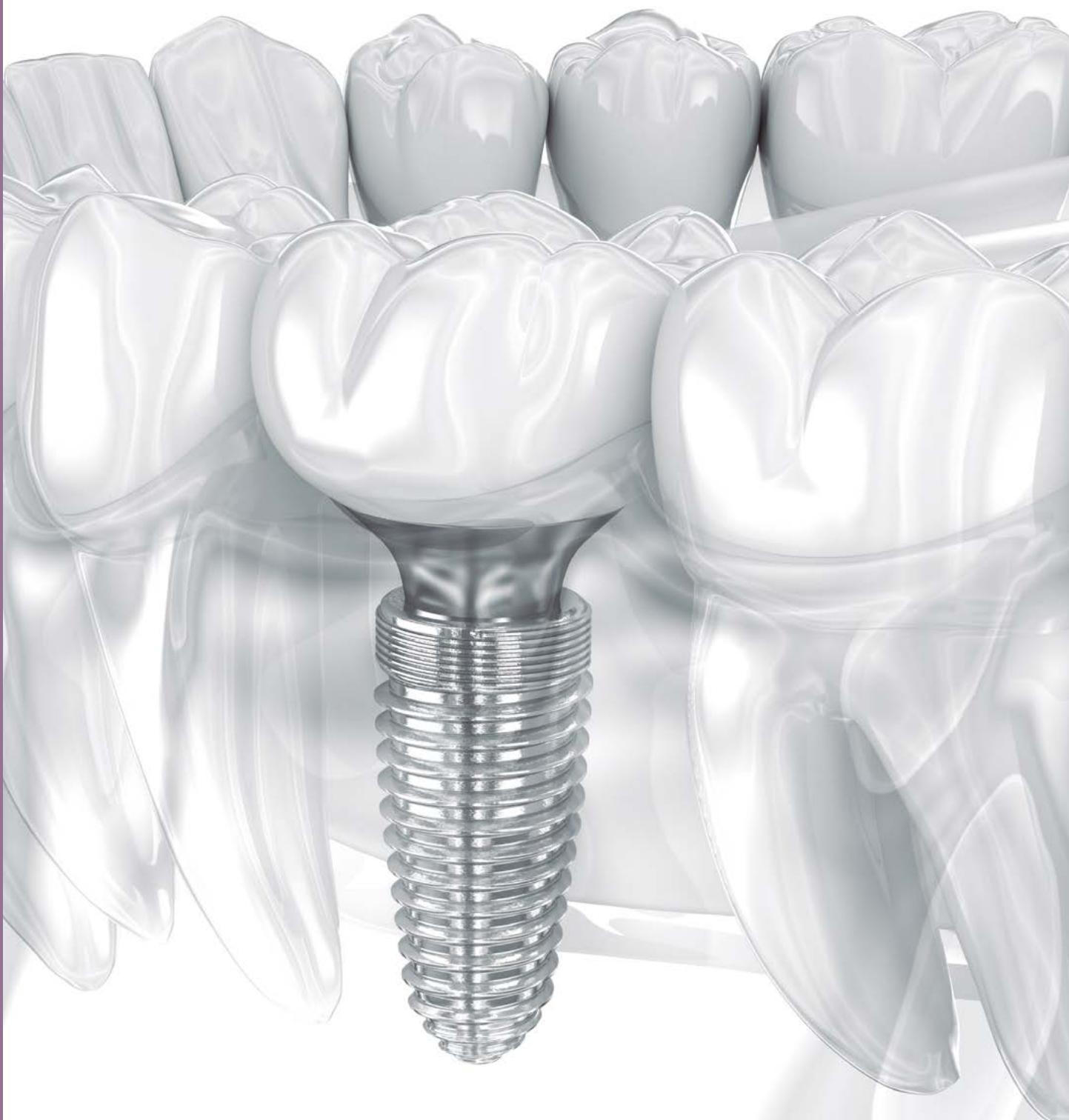
CONCLUSIÓN

Revisado lo anterior, podemos comprender que las pruebas radiológicas más utilizadas en cirugía bucal son la radiografía panorámica y el CBCT. Una revisión de 2015 contiene una lista extensa de publicaciones potencialmente útiles, incluidas una guía de derivación de CBCT dental⁽¹²⁾. Actualmente, se sigue defendiendo la postura general de optar por la radiografía panorámica como primera opción en método de imagen^(12,13). Esto se basa en las dosis más bajas y los menores costes económicos de las imágenes convencionales pudiendo proporcionar información adecuada para el diagnóstico y la planificación del tratamiento. Por lo tanto, en casi todas las situaciones clínicas, el CBCT debe reservarse para los casos en los que la radiografía convencional no proporcione información suficiente^(12,13).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Dagassan-Berndt, D.C. Radiodiagnóstico preoperatorio. Quintessence: Publicación internacional de odontología 2011, 24, 505–511.
- Horner, K.; Rushton, V.E.; Walker, A.; Tsiklaskis, K.; Hirschmann, P.; Van, der S.P.; Glenny, A.; Velders, X.L.; Pavitt, S. European Commission. Radiation Protection 136. European Guidelines on Radiation Protection in Dental Radiology. The Safe Use of Radiographs in Dental Practice. Luxembourg Office for Official Publications of the European Communities 2004.
- Cho, K.-W.; Cantone, M.-C.; Kurihara-Saio, C.; Le Guen, B.; Martinez, N.; Oughton, D.; Schneider, T.; Toohey, R.; Zölzer, F.; Authors on behalf of ICRP ICRP Publication 138: Ethical Foundations of the System of Radiological Protection. Ann ICRP 2018, 47, 1–65, doi:10.1177/0146645317746010.
- Paz Gallardo, C.; Celis Contreras, C.; Schilling Quezada, A.; Schilling Lara, J.; Hidalgo Rivas, A.; Paz Gallardo, C.; Celis Contreras, C.; Schilling Quezada, A.; Schilling Lara, J.; Hidalgo Rivas, A. Aporte de La Radiología Oral y Maxilofacial al Diagnóstico Clínico. Avances en Odontostomatología 2019, 35, 73–82, doi:10.4321/s0213-12852019000200004.
- Summary of the European Directive 2013/59/Euratom: Essentials for Health Professionals in Radiology. Insights Imaging 2015, 6, 411–417, doi:10.1007/s13244-015-0410-4.
- White, S.C.; Scarfe, W.C.; Schulze, R.K.W.; Lurie, A.G.; Douglass, J.M.; Farman, A.G.; Law, C.S.; Levin, M.D.; Sauer, R.A.; Valachovic, R.W.; et al. The Image Gently in Dentistry Campaign: Promotion of Responsible Use of Maxillofacial Radiology in Dentistry for Children. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol 2014, 118, 257–261, doi:10.1016/j.oooo.2014.06.001.
- Zinman, E.J.; White, S.C.; Tetradis, S. Legal Considerations in the Use of Cone Beam Computer Tomography Imaging. J Calif Dent Assoc 2010, 38, 49–56.
- Kühnisch, J.; Anttonen, V.; Duggal, M.S.; Spyridonos, M.L.; Rajasekharan, S.; Sobczak, M.; Stratigaki, E.; Van Acker, J.W.G.; Aps, J.K.M.; Horner, K.; et al. Best Clinical Practice Guidance for Prescribing Dental Radiographs in Children and Adolescents: An EAPD Policy Document. Eur Arch Paediatr Dent 2020, 21, 375–386, doi:10.1007/s40368-019-00493-x.
- Tanomaru-Filho, M.; Lima, R.K.P.; Nakazone, P.A.; Tanomaru, J.M.G. Use of Computerized Tomography for Diagnosis and Follow-up after Endodontic Surgery: Clinical Case Report with 8 Years of Follow-Up. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2010, 109, 629–633, doi:10.1016/j.tripleo.2009.08.048.
- Verbel Bohórquez, J.; Ramos Manotas, J.; Díaz Caballero, A. Radiografía Periapical Como Herramienta En El Diagnóstico y Tratamiento de Quiste Periapical. Avances en Odontostomatología 2015, 31, 25–29, doi:10.4321/S0213-12852015000100004.
- Health, C. for D. and R. ADA / FDA Guide to Patient Selection for Dental Radiographs. FDA 2019.
- Dental Update - Public Health England (PHE) and Faculty of General Dental Practice (UK) (FGDP(UK)) Guidance Notes for Dental Practitioners on the Safe Use of X-Ray Equipment 2020: An Update for the Dental Team Available online: <https://www.dental-update.co.uk/content/radiology/public-health-england-phe-and-faculty-of-general-dental-practice-uk-fgdp-uk-guidance-notes-for-dental-practitioners-on-the-safe-use-of-x-ray-equipment-2020-an-update-for-the-dental-team/> (accessed on 30 January 2024).
- Horner, K.; O'Malley, L.; Taylor, K.; Glenny, A.-M. Guidelines for Clinical Use of CBCT: A Review. Dentomaxillofac Radiol 2015, 44, 20140225, doi:10.1259/dmfr.20140225.





RECOMENDACIONES Y PAUTAS EN IMPLANTOLOGÍA

Sociedad Española de Cirugía Bucal.

Asesores:

- Dr. Daniel Torres Lagares.
- Dra. María Baus Domínguez.
- Dra. Maribel González Martín
- Dra. Laura Luis Sánchez.
- Dra. Cristina Vallecillo Rivas.
- Dra. Marta Vallecillo Rivas.
- Dr. Javier Manzano Moreno
- Dra. Esther Muñoz Soto.

Sociedad Científica de Odontología Implantológica.

Asesores:

- Dr. Jordi Gargallo Albiol.
- Dra. Naroa Lozano Carrascal.



INTRODUCCIÓN

El diagnóstico radiológico es un componente esencial de la planificación del tratamiento en rehabilitación oral mediante implantes osteointegrados. Durante buena parte del siglo XX, las herramientas de diagnóstico en implantología consistían en exámenes clínicos e imágenes bidimensionales (2D)^(1,2). La información proporcionada por estas herramientas era incompleta y, a menudo, de mala calidad. Para superar las limitaciones de estas técnicas, se introdujeron las proyecciones 3D, conocidas como tomografía computarizada (CT) (Hounsfield, 1980)⁽³⁾, que proporcionaban información más completa que los rayos X bidimensionales convencionales. Sin embargo, esta técnica tenía la desventaja de exponer al paciente a altas dosis de radiación. Posteriormente, se desarrolló la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Esta técnica de exploración radiológica aplica un haz de forma cónica o piramidal para adquirir múltiples proyecciones en

una sola rotación⁽⁴⁾, creando una vista 3D con un nivel más bajo de exposición a la radiación que la tomografía convencional. Desde que fue descrito por primera vez por Mozzo et al. (1998)⁽⁵⁾, el CBCT se ha convertido en una herramienta diagnóstica muy importante en implantología, con multitud de aplicaciones, tanto en términos de la propia cirugía como para la evaluación de la anatomía ósea maxilar.

Cualquier exposición a la radiación ionizante implica un riesgo para el paciente, y aunque bajo circunstancias normales los riesgos para la salud de la radiografía dental son muy bajos, para limitar el riesgo de radiación de cualquier imagen radiológica estas siempre se han de llevar a cabo bajos los principios de la justificación y la optimización.

La justificación se basa en que el uso de la radiación es aceptado cuando los potenciales beneficios diagnósticos que produce son mayores que el daño individual que la exposición puede causar, es decir, cuando

el beneficio esperado es mayor que el daño⁽⁶⁾. Por otro lado, la optimización se ocupa de garantizar el principio ALARA (as low as reasonably achievable), es decir, que la radiación derivada de la exposición a los rayos X para fines radiológicos debe mantenerse tan bajo como sea razonablemente posible, sin perjudicar la obtención de información necesaria para el diagnóstico. Recientemente, este principio se ha actualizado a ALADAIP (as low as diagnostically acceptable being Indication-oriented and patient-specific), es decir, tan bajo como sea razonablemente posible desde el punto de vista del diagnóstico, orientado a la indicación y específico para el paciente^(6,7).

1.1. ¿Qué modalidad de imágenes tenemos disponibles en la implantología dental, y que información podemos obtener?

- Radiografías intraorales y extraorales. Radiografía panorámica.

Continúan siendo la técnica radiológica más utilizada en Odontología a día de hoy. Las radiografías panorámicas son las radiografías de elección en la fase de diagnóstico inicial de la planificación de implantes, ya que proporcionan información sobre ambas arcaas dentales, sobre las estructuras óseas, permiten observar el canal alveolar inferior y senos maxilares, y muestran patología no visible en exámenes con radiografías intraorales⁽⁸⁾.

La radiografía panorámica permite mediciones en el plano mesio-distal (horizontal) y apico-coronal (vertical). Aunque su mayor limitación es la imposibilidad de realizar mediciones en el plano buco-lingual, por ello, algunos autores⁽⁹⁾ la consideran inadecuada como única fuente de imagen radiológica para la evaluación de los implantes dentales.

- Tomografía computerizada de haz cónico "Cone beam computed tomography" (CBCT).

El CBCT es una técnica de imagen digital avanzada que permite generar al operador cortes multiplano de una región de interés y reconstruir una imagen 3D de estas estructuras, mediante el uso de una rotación de haz de rayos X en forma de cono, a través de una serie de algoritmos matemáticos. La llegada del CBCT ha permitido visualizar la dentición, la región maxilofacial, y su relación con estructuras de anatomía en tres dimensiones⁽⁹⁾. Es una técnica de exploración por la imagen que nos permite la medición del hueso en los tres ejes del espacio: plano frontal o coronal, plano transversal o axial y plano sagital.

Pese a las numerosas ventajas del CBCT frente a las imágenes radiológicas en 2D u otros sistemas de tomografía computerizada, sus limitaciones principales continúan siendo: (1) su incapacidad para la visualización de los tejidos blandos, (2) medición de la densidad ósea limitada, (3) distorsión de la imagen y creación de artefactos debido a objetos metálicos (por ejemplo, coronas dentales, implantes osteointegrados...), (4) coste y (5) mayores niveles de radiación en comparación con las radiografías panorámicas^(8,9).

1.2. Imágenes preoperatorias en implantología dental

Las imágenes radiológicas para la planificación quirúrgica de implantes dentales deben proporcionar la siguiente información⁽⁶⁻⁸⁾:

1. Establecer las características morfológicas de la cresta alveolar residual. La morfología de la cresta alveolar residual incluye consideraciones sobre el volumen óseo disponible para la colocación de implantes, la altura ósea vertical, la anchura horizontal y la longitud del tramo edéntulo, y la calidad del hueso.
2. Identificar condiciones locales anatómicas o patológicas que limitan la colocación del implante. En el maxilar, incluyen la región incisiva (fosa nasopalatina y canal, fosa nasal), la región canina (fosa canina,

fosa nasal) y la región premolar/molar (suelo del seno maxilar). En la mandíbula, incluyen la región incisiva (foramen lingual), la región canina/premolar (foramen mentoniano) y la región molar (fosa submandibular, canal alveolar inferior mandibular).

1.3. Recomendaciones para el uso clínico del CBCT en implantología

Para realizar el presente capítulo se han analizado los consensos y guías sobre el uso e indicaciones de las imágenes radiológicas en implantología, en especial sobre el uso e indicaciones del CBCT en implantología desde el año 2012 hasta el día de hoy de las siguientes asociaciones y academias:

- European Association for Osseointegration (EAO).
- International Congress of Oral Implantologist (ICOI).
- American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology (AAOMR).
- Swiss Association of Dentomaxillofacial Radiology (SADMFR).
- American Academy of Periodontology (AAP).
- International Team for Implantology (ITI).

No se ha evaluado la calidad de los trabajos incluidos en la presente revisión.

2. CONSIDERACIONES GENERALES

Todos los consensos y guías analizados coinciden en que el CBCT es una modalidad de imagen transversal importante para la evaluación tridimensional (3D) preoperatoria de la zona de colocación de un posible implante dental^(6, 8-12).

En líneas generales, la mayoría de los consensos^(6, 9,10) recomiendan que si la evaluación clínica de la zona receptora y las radiografías convencionales ofrecen información suficiente sobre la disponibilidad ósea y revelan los límites anatómicos pertinentes, no se recomienda el uso de imágenes transversales

adicionales para la colocación de implantes dentales. Aunque describen las siguientes situaciones clínicas que pueden beneficiarse del uso del CBCT para el diagnóstico y tratamiento con implantes^(6, 9-11):

- Cuando el examen clínico y la radiografía convencional fallan en demostrar adecuadamente los límites anatómicos relevantes y la ausencia de patología.
- Cuando las imágenes transversales proporcionan información adicional que puede ayudar a minimizar el riesgo de daño de estructuras anatómicas importantes, y que no son valorables mediante técnicas de radiología convencional.
- En situaciones clínicas en las que la altura y la anchura ósea disponible para un tratamiento exitoso con implantes es limitada.
- Cuando la colocación del implante puede mejorarse para optimizar los resultados biomecánicos, funcionales y estéticos del tratamiento.
- En caso de historia o sospecha de traumatismo en los maxilares, cuerpos extraños, lesiones maxilofaciales y/o defectos de desarrollo.

Por el contrario, la American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology⁽⁸⁾ en 2012, se posicionó a favor de que el examen radiográfico de cualquier posible sitio de implante debe incluir imágenes transversales de la zona de estudio, siendo el CBCT la modalidad de imagen de elección.

El consenso del International Team for Implantology (ITI) publicado en 2018 sobre el uso de la tecnología digital en implantología, nos recuerda que debe considerarse un margen de seguridad mínimo de 2 mm respecto a las estructuras anatómicas adyacentes relevantes⁽¹²⁾, y en este sentido, cuando la disponibilidad ósea es limitada para respetar estas recomendaciones de seguridad, estaría indicada la exploración transversal previa a la colocación de un implante.

3. MAXILAR ANTERIOR - ZONA ESTÉTICA

Debido a la complejidad anatómica de la zona anterior del maxilar superior, que en la mayoría de los casos presenta un volumen reducido, con una atrofia irregular, y por la alta demanda estética que exige la rehabilitación de implantes dentales en este sector, se establece la necesidad del CBCT para complementar el diagnóstico de la exploración clínica y las radiografías convencionales. Además, si el implante se va a localizar en la zona de los incisivos centrales, debe conocerse la localización y extensión exacta del canal nasopaltino^(6,8-11).

4. MAXILAR POSTERIOR - SENO MAXILAR

En los casos en que sea necesaria la elevación del suelo sinusal, el CBCT debe considerarse el método de diagnóstico preferido para la evaluación preoperatoria de la anatomía del seno maxilar^(6,8-11,13). Se ha demostrado ampliamente que las radiografías panorámicas subestiman la cantidad de hueso disponible para la colocación de implantes en la región del seno maxilar y, si se confía en ellas, se sobrestima el número de situaciones clínicas que requieren una elevación sinusal⁽⁶⁾.

Es obligatorio obtener información sobre la altura y la anchura ósea de la cresta residual, la densidad ósea, sobre el estado de la membrana de Schneider, localización de la arteria alveolar superior posterior y sobre la presencia de septos o cualquier otra forma irregular del suelo sinusal para decidir qué técnicas quirúrgicas deben utilizarse, así cómo planificar exactamente la cirugía. Si las circunstancias requieren la técnica de la ventana lateral, debe analizarse la pared lateral del seno, ya que varía en tamaño y grosor^(10,13).

En elevaciones de seno maxilar con colocación de implantes en 2 etapas o diferidos, se puede utilizar la radiografía convencional para evaluar después de

la cirugía de elevación el posible lugar de colocación del implante, a pesar de que las imágenes transversales proporcionan información adicional sobre el volumen, la extensión y la densidad de la región aumentada⁽⁶⁾.

5. MANDÍBULA

Uno de los supuestos que describe la EAO⁽⁶⁾ para justificar la obtención de imágenes tridimensionales es: "cuando el examen clínico y la radiografía convencional no hayan podido demostrar adecuadamente los límites anatómicos pertinentes".

Dentro de las estructuras anatómicas relevantes que se deben visualizar, previo a la colocación de implantes en la región mandibular se incluyen: el foramen lingual, canal incisal, canal del nervio alveolar inferior, foramen mentoniano, fosa sublingual, foramen retromolar, línea milohioidea y fosa submandibular. La obtención de imágenes tridimensionales mediante el CBCT, proporciona información adicional que ayuda a minimizar el riesgo de daños de estas estructuras, minimizando el riesgo de complicaciones graves, como alteraciones neurosensoriales o hemorragias graves^(6,8-10).

6. REGENERACIÓN ÓSEA

Se debe considerar el uso del CBCT cuando las condiciones clínicas indiquen la necesidad de procedimientos de regeneración ósea, para tratar las deficiencias de volumen óseo antes de la colocación del implante^(8,9,11).

Se recomienda su uso, tanto para la evaluación previa de la zona a regenerar como para la evaluación posterior previa a la colocación del implante. Sirve para determinar el procedimiento de regeneración ósea más adecuado, dependiendo de la zona anatómica, el grado de atrofia, las características del paciente y las

habilidades del cirujano: (1) injerto óseo en bloque o particulado, (2) injerto de rama o sínfisis mandibular, (3) Split Crest, y (4) elevación sinusal. En el caso de la evaluación posterior de la zona regenerada, en los casos que no se haya realizado una colocación simultánea del implante, permite poder evaluar el volumen óseo y la densidad tras la regeneración, y planificar con precisión la colocación del implante^(8,9,11).

7. TÉCNICAS ESPECIALES

Se recomienda el uso de imágenes tridimensionales, más específicamente el CBCT, siempre que se realicen procedimientos como implantes zigomáticos y distracción osteogénica⁽⁶⁾.

8. CIRUGÍA GUIADA

La tecnología CBCT ofrece al clínico la oportunidad de mejorar la planificación quirúrgica y la ejecución quirúrgica de los implantes mediante: (1) medición anatómica quirúrgica tridimensional (3D) y simulación virtual de la colocación de implantes; (2) construcción de guías quirúrgicas estáticas generadas por ordenador mediante impresión 3D o estereolitografía; y (3) aplicación de tecnología de navegación quirúrgica dinámica^(11,12).

Pero no es una tecnología exenta de errores. Debido a que la precisión de los escáneres intraorales y de las mediciones en las exploraciones CBCT no son lo suficientemente altas como para permitir la precisión requerida, la cirugía guiada debe considerarse como una herramienta adicional para el diagnóstico integral, la planificación del tratamiento y los procedimientos quirúrgicos⁽¹²⁾. Por tanto, solo debe realizarse cuando exista un beneficio justificable para el paciente, ya que se requieren imágenes transversales⁽⁶⁾ y no están exentas de requerir la experiencia del cirujano.

9. CONTROL POSTQUIRÚRGICO

En ausencia de signos o síntomas clínicos, todos los consensos coinciden en que es suficiente con la utilización de radiografías intraorales para la evaluación posoperatoria de implantes, o radiografías panorámicas en casos de implantes múltiples^(6,8-11).

Solo se recomienda utilizar imágenes transversales, especialmente CBCT, inmediatamente después de la cirugía, si el paciente presenta complicaciones: (1) movilidad del implante; (2) sensibilidad alterada, especialmente si el implante se ha colocado en el sector posterior mandibular; (3) posible infección crónica u osteomielitis; o (4) rinosinusitis^(6,8-11).

Respecto a las revisiones periódicas de los implantes dentales, en ausencia de signos o síntomas clínicos, tampoco se recomienda el uso del CBCT. Las radiografías intraorales o panorámicas proporcionar suficiente información adecuada⁽⁸⁾.

CONCLUSIONES

Las tecnologías digitales están adquiriendo una posición predominante en la implantología. Las imágenes CBCT son una modalidad radiográfica bien establecida en la planificación del tratamiento de implantes dentales, cada vez más popular, accesible y utilizada en todo el mundo para el tratamiento en implantología.

Pero no podemos obviar que emite mayores niveles de radiación en comparación con radiografías convencionales, como la radiografía panorámica, por lo que su uso debe estar claramente justificado y siguiendo siempre el principio ALARA. Los profesionales de la salud bucodental deben considerar el uso del CBCT en el tratamiento con implantes para cada caso específico cuando consideren que la información diagnóstica obtenida ayudará un mejor cuidado del paciente, mayores niveles de seguridad y optimizar los resultados estéticos y funcionales. Por ello, es

esencial la educación de los clínicos en el buen uso e interpretación de las imágenes del CBCT.

El CBCT permite mejorar la planificación quirúrgica, así como la ejecución quirúrgica y minimizar el riesgo de complicaciones posquirúrgicas, gracias a la evaluación anatómica en 3D, del volumen ósea disponible y de las estructuras anatómicas más relevantes, confección de guías quirúrgicas estáticas o aplicación de tecnología de navegación quirúrgica dinámica, con el fin de lograr un mejor posicionamiento de los implantes dentales en comparación con las técnicas convencionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Harris D, Buser D, Dula K, Gröndahl K, Jacobs R, Lekholm U, Nakielny R, van Steenberghe D, van der Stelt P. E.A.O. Guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry. *Clin Oral Impl Res.* 2002;13:566–70.
- Bornstein MM, Scarfe WC, Vaughn VM, Jacobs R. Cone beam computed tomography in implant dentistry: a systematic review focusing on guidelines, indications, and radiation dose risks. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014;29(Suppl):55–77.
- Hounsfield, G.N., 1980. Nobel award address. *Computed medical imaging.* *Med. Phys.* 7, 283–290.
- Koong, B., 2010. Cone beam imaging: is this the ultimate imaging modality? *Clin. Oral Implants Res.* 11, 1201–1208.
- Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiol.* 1998;8:1558–64.
- Harris D, Horner K, Gröndahl K, Jacobs R, Helmrot E, Benic GI, Bornstein MM, Dawood A, Quirynen M. Guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry 2011: update of the E.A.O. A consensus workshop organized by the European Association for Osseointegration in the Medical University of Warsaw, Poland. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23:1243–53.
- R Jacobs, B Salmon, M Codari, B Hassan, MM Bornstein. Cone beam computed tomography in implant dentistry: recommendations for clinical use. *BMC oral health.* 2018 May 15;18(1):88
- Tyndall DA, Price JB, Tetradis S, Ganz SD, Hildebolt C, Scarfe WC, American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. Position statement of the American Academy of oral and maxillofacial radiology on selection criteria for the use of radiology in dental implantology with emphasis on cone beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2012;113:817–26.
- Benavides E, Rios HF, Ganz SD, An CH, Resnik R, Reardon GT et al. Use of cone beam computed tomography in implant dentistry: The International Congress of Oral Implantologists Consensus Report. *Implant Dent.* 2012; 21: 78-86.
- Dula K, Bornstein MM, Buser D, Dagassan-Berndt D, Ettlin DA, Filippi A, Gabioud F, Katsaros C, Krastl G, Lambrecht JT, Lauber R, Luebbers HT, Pazera P, Türp JC; SADMFR. SADMFR guidelines for the use of Cone-Beam Computed Tomography/ Digital Volume Tomography. *Swiss Dent J.* 2014;124(11):1169-83.
- Mandelaris GA, Scheyer ET, Evans M, Kim D, McAllister B, Nevins ML, Rios HF, Sarment D. American Academy of Periodontology Best Evidence Consensus Statement on Selected Oral Applications for Cone-Beam Computed Tomography. *J Periodontol.* 2017 Oct;88(10):939-945.
- Wismeijer D, Joda T, Flügge T, Fokas G, Tahmaseb A, Bechelli D, Bohner L, Bornstein M, Burgoyne A, Caram S, Carmichael R, Chen CY, Coucke W, Derksen W, Donos N, El Kholy K, Evans C, Fehmer V, Fickl S, Fragola G, Gimenez Gonzales B, Gholami H, Hashim D, Hui Y, Kökat A, Vazouras K, Kühl S, Lanis A, Leesungbok R, van der Meer J, Liu Z, Sato T, De Souza A, Scarfe WC, Tosta M, van Zyl P, Vach K, Vaughn V, Vucetic M, Wang P, Wen B, Wu V. Group 5 ITI Consensus Report: Digital technologies. *Clin Oral Implants Res.* 2018 Oct;29 Suppl 16:436-442.
- Lozano-Carrascal N, Salomó-Coll O, Gehrke SA, Calvo-Guirado JL, Hernández-Alfaro F, Gargallo-Albiol J. Radiological evaluation of maxillary sinus anatomy: A cross-sectional study of 300 patients. *Ann Anat.* 2017 Nov;214:1-8.





RECOMENDACIONES Y PAUTAS EN PACIENTES CON NECESIDADES ESPECIALES

Sociedad Española de Odontostomatología para Pacientes con Necesidades Especiales.

Asesores:

- Dra. Lizett Castellanos Cosano.
- Dra. Julia Guerrero Gironés.
- Dra. María Pilar Pecci Lloret.
- Dr. Miguel Ramón Pecci Lloret.



SEOENE

Sociedad Española de Odontostomatología
para pacientes con necesidades especiales

INTRODUCCIÓN

La atención radiográfica de pacientes con necesidades especiales requiere un enfoque comprensivo y adaptativo. Estos pacientes pueden presentar una gama de discapacidades físicas, intelectuales, sensoriales, o conductuales. Es fundamental que los profesionales de la salud oral posean las habilidades y el conocimiento necesarios para adaptar las técnicas radiográficas y mejorar la comunicación, garantizando así un tratamiento efectivo y respetuoso.

En general, los criterios a la hora de realizar una radiografía intraoral serán los mismos que encontramos en pacientes sin necesidades especiales, teniendo en cuenta el criterio ALARA (as low as reasonably achievable) y sus necesidades diagnósticas.

DESAFÍOS Y ADAPTACIONES

Capturar radiografías en pacientes con necesidades especiales puede presentar desafíos únicos, desde la sobrecarga sensorial hasta limitaciones físicas que dificultan el uso de dispositivos de apuntamiento externos como son los posicionadores. Adaptar las técnicas radiográficas, como la técnica periapical y

oclusal, y emplear unidades de rayos X portátiles son estrategias clave para superar estos retos. La formación y educación continua en estas adaptaciones son esenciales para los profesionales.

COMUNICACIÓN Y CONSENTIMIENTO

Una comunicación efectiva es crucial para trabajar con pacientes con necesidades especiales. Adaptar las estrategias de comunicación a las necesidades individuales del paciente facilita la comprensión y el consentimiento para el tratamiento. Es importante garantizar que el paciente o su cuidador comprendan completamente el procedimiento y se sientan cómodos para solucionar cualquier posible duda o dificultad que pudiera surgir, un enfoque empático es fundamental para crear un entorno seguro y confortable.

CONSIDERACIONES SEGÚN TIPO DE PACIENTE

Encontramos una serie de consideraciones especiales a tener en cuenta dependiendo del tipo de paciente que manejemos:

1. Pacientes con reflejo del vómito activo

El reflejo del vómito surge por una estimulación de

los tejidos sensibles en la región del paladar blando o el tercio lateral posterior. Se trata de un mecanismo protector que se activa como forma de evitar posibles obstrucciones de la vía aérea. Detectamos que este reflejo va a producirse, ya que el paciente detiene la respiración y comienza una contracción de los músculos de garganta y abdomen. Los factores responsables de iniciar este reflejo pueden ser estímulos psicogénicos (mente) o estímulos táctiles (contacto)⁽¹⁾.

Para manejar esta situación podremos utilizar diferentes técnicas:

- Ganar la confianza del paciente, muchas veces con esto el reflejo se controla. Para ello, es importante mostrarnos seguros de nosotros mismos, para que el paciente tenga confianza en el operador y eso lo tranquilice. Debemos tener en cuenta que se trata de un paciente que necesita comprensión, relajación por parte del operador, además de explicar los procedimientos que vayamos a realizar, así como felicitar al paciente cada vez que se consigue dar un paso más.
- Otro punto importante es trabajar rápido para que la película esté el mínimo tiempo posible en boca, para ello es interesante un trabajo en equipo fluido.
- La colocación de la película es esencial que no roce el paladar, ya que esto podrá desencadenar el reflejo nauseoso. Por ello, primero se tocará con el dedo la zona donde se va a colocar y se apoyará en palatino de los dientes tocando lo mínimo posible la zona del paladar duro.
- La anestesia tópica puede ayudar a disminuir el reflejo del nauseoso durante el tratamiento dental, ya que adormece las zonas que provocan este reflejo, pudiendo usar tanto benzocaína en gel de uso común, así como la existencia de piruletas de tetracaína con mejor sabor creadas para este propósito^(2,3).

- Aunque no existe evidencia científica, la respiración profunda por la nariz puede ayudar, se pueden utilizar olores (alcohol o clorhexidina) para que el paciente se concentre en respirar por esta y no por la boca, de esta forma es más fácil controlar el reflejo.

2. Pacientes con discapacidades sensoriales

Problemas de visión: la realización de radiografías dentales en pacientes con problemas de visión presenta desafíos únicos, principalmente en la comunicación y la orientación dentro del entorno radiográfico. Estas adaptaciones buscan facilitar el proceso para el paciente y asegurar la captura eficiente de imágenes de alta calidad.

• Comunicación y orientación

1. Comunicación verbal clara: dado que la comunicación visual está limitada, es esencial proporcionar instrucciones claras y detalladas verbalmente. Describa cada paso del proceso antes y durante el procedimiento, incluyendo lo que el paciente sentirá y escuchará.
2. Guía auditiva: utilizar señales auditivas para ayudar en la orientación del paciente. Esto puede incluir indicaciones verbales durante el posicionamiento y la confirmación de que el paciente está listo antes de realizar la exposición.
3. Uso de ayudas táctiles: facilitar la orientación del paciente hacia el equipo radiográfico mediante el uso de ayudas táctiles. Por ejemplo, guíe las manos del paciente hacia donde deben posicionarse o utilizar objetos con texturas diferenciadas para indicar direcciones.

• Adaptaciones en el procedimiento

4. Posicionamiento asistido: ser especialmente cuidadoso al ayudar al paciente a posicionarse

correctamente, asegurando su estabilidad y confort. La asistencia física puede ser necesaria para guiar al paciente hacia la posición deseada de manera segura.

5. Flexibilidad en el uso de equipamiento: adaptar el uso de soportes y dispositivos de posicionamiento para minimizar la necesidad de visión por parte del paciente. Por ejemplo, considere el uso de soportes de imagen receptor que puedan ser fácilmente posicionados por el profesional sin necesidad de ajustes visuales por parte del paciente.
6. Preparación del entorno: asegurar que el entorno radiográfico esté libre de obstáculos y peligros potenciales. La claridad en el camino hacia y desde el equipo radiográfico es crucial para la seguridad del paciente.

• Consideraciones de seguridad

1. Asistencia continua: mantener una presencia constante con el paciente, ofreciendo apoyo físico y verbal durante todo el procedimiento. Esto no solo ayuda en el posicionamiento, sino que también brinda seguridad y tranquilidad al paciente.
2. Feedback postexposición: proporcionar una retroalimentación verbal inmediata después de la exposición para informar al paciente que la imagen ha sido tomada y qué esperar a continuación.

La atención a pacientes con problemas de visión requiere una comprensión y aplicación cuidadosa de técnicas adaptativas centradas en la comunicación efectiva y el apoyo al implementar estas adaptaciones. Se puede mejorar significativamente la experiencia del paciente y la calidad de las imágenes radiográficas obtenidas.

Problemas auditivos: los pacientes con problemas auditivos enfrentan desafíos particulares durante

los procedimientos radiográficos dentales, especialmente en términos de comunicación. Las siguientes adaptaciones están diseñadas para facilitar el proceso tanto para el paciente como para el profesional, asegurando la captura eficaz de imágenes diagnósticas de calidad.

• Estrategias de comunicación

1. Uso de lenguaje de señas: si el paciente utiliza lenguaje de señas y el profesional conoce este método de comunicación, debe emplearlo para explicar el procedimiento, instrucciones y cualquier otra comunicación relevante.
2. Comunicación escrita: proporcionar instrucciones y explicaciones mediante escritura puede ser una alternativa efectiva. Utilice términos simples y claros, y asegúrese de que el paciente comprenda completamente antes de proceder.
3. Apoyo visual: utilizar diagramas, imágenes o videos para demostrar el procedimiento, la posición requerida y lo que se espera del paciente. Esto puede ayudar a superar las barreras de comunicación auditiva, existen aplicaciones específicas como "odontoseñas" para facilitar el proceso.

• Adaptaciones en el procedimiento

1. Señales visuales para instrucciones: establecer un conjunto de señales visuales claras para comunicar instrucciones básicas durante el procedimiento, como "abrir la boca", "cerrar la boca", "permanecer quieto", etc.
2. Posicionamiento asistido: ofrecer asistencia física para guiar al paciente hacia la posición correcta. Una orientación táctil cuidadosa puede ser muy útil para asegurar el posicionamiento adecuado sin necesidad de instrucciones verbales.
3. Verificación visual de la comprensión: asegurarse

de que el paciente haya entendido las instrucciones observando su respuesta a las señales visuales o escritas. Busque confirmación visual antes de proceder.

Consideraciones especiales

1. Información previa: si es posible, proporcione información detallada sobre el procedimiento de radiografía dental antes de la cita, a través de correo electrónico o algún otro medio accesible, para que el paciente pueda prepararse adecuadamente.
2. Paciente acompañado: si el paciente viene acompañado de un intérprete de lenguaje de señas o alguien que pueda asistir en la comunicación, integre a esta persona en el proceso de explicación y verificación del consentimiento.
3. Ambiente tranquilo: reducir al mínimo las distracciones visuales en el área de trabajo para que el paciente pueda concentrarse en las instrucciones y comunicaciones visuales o escritas proporcionadas.

La atención efectiva de pacientes con problemas auditivos en radiografía dental requiere una consideración cuidadosa de las estrategias de comunicación y adaptaciones procedimentales. Al centrarse en métodos visuales y táctiles de comunicación e instrucción, los profesionales pueden mejorar significativamente la experiencia del paciente y la eficacia del procedimiento radiográfico.

3. Pacientes con problemas motores

Problemas del tren inferior:

- Los pacientes con problemas motores en el tronco inferior pueden enfrentar dificultades en la movilidad y el posicionamiento para radiografías, especialmente en las que se requiere estar de pie o moverse hacia la mesa de radiografía.
- Accesibilidad: asegurarse de que el acceso a la sala

de radiografía esté libre de obstáculos y que haya suficiente espacio para maniobrar sillas de ruedas o andadores.

- Soporte para la posición de pie: para radiografías que requieren estar de pie, proporcione soportes estables donde el paciente pueda apoyarse.
- Uso de mesa de radiografía ajustable: preferir mesas de radiografía que puedan ajustarse en altura para facilitar el traslado del paciente desde una silla de ruedas o para permitir un posicionamiento adecuado sin requerir que el paciente se pare.

Problemas del tren superior:

- Los pacientes con limitaciones en el tronco superior pueden tener dificultades para mantener posiciones específicas o para sostenerse en dispositivos de posicionamiento durante la radiografía.
- Adaptaciones de posicionamiento: utilizar cojines, soportes o bolsas de arena para ayudar al paciente a mantener la posición requerida sin causar incomodidad o fatiga excesiva.
- Asistencia manual: el técnico puede necesitar proporcionar soporte manual durante el posicionamiento, asegurándose de no obstruir el haz de radiación y de seguir todas las medidas de protección radiológica.
- Consideraciones para el posicionamiento sentado: cuando sea posible, realice adaptaciones para capturar imágenes mientras el paciente está sentado, especialmente si sostener posiciones es desafiante debido a las limitaciones del tronco superior.
- Para ambos grupos, la seguridad, la comodidad del paciente y la calidad de la imagen son primordiales. Se debe poner especial atención en adaptar el procedimiento a las capacidades individuales del paciente, asegurando que la experiencia sea lo menos estresante posible y que los resultados radiográficos sean diagnósticamente útiles.

4. Radiografía en el paciente bajo anestesia general

La realización de radiografías dentales en el quirófano, especialmente cuando el paciente está bajo anestesia general, requiere coordinación y preparación meticulosa. Este procedimiento permite realizar evaluaciones detalladas y procedimientos que de otro modo serían difíciles o imposibles debido a las limitaciones del paciente o la complejidad del tratamiento.

Consideraciones clave:

- Coordinación con el equipo de anestesia para asegurar la estabilidad del paciente y la sincronización del procedimiento.
- Preparación del equipo radiográfico antes de la inducción de la anestesia para minimizar el tiempo y maximizar la eficiencia, normalmente equipos radiológicos portátiles, que permiten su desplazamiento a cualquier punto del quirófano.
- Uso de protectores de plomo y medidas de protección radiológica para el personal presente en el quirófano y el propio paciente.
- Verificación del funcionamiento adecuado del equipo radiográfico en el entorno del quirófano.

Procedimiento:

1. Confirme que todos los preparativos radiológicos se completaron antes de la inducción de la anestesia. En estos ámbitos se suelen usar radiografías convencionales de auto revelado o bien radiovisiografía, debido a que no se necesita trasladar ningún equipo específico de revelado posterior.
2. Asegúrese de que el equipo radiográfico esté correctamente posicionado y listo para su uso inmediato, ayudarse de posicionadores, algodones, etc.
3. Realización de las radiografías según las indicaciones del odontólogo, cuidando de no interferir con el equipo de anestesia.
4. Revise las imágenes en el momento para asegurar su calidad antes de concluir el procedimiento. Las

radiografías dentales en quirófano requieren una planificación y coordinación exhaustivas, pero son esenciales para la realización exitosa de procedimientos complejos bajo anestesia general. La seguridad del paciente y la calidad de la imagen son las prioridades máximas en este entorno único.

5. Uso de nuevas tecnologías.

CONCLUSIÓN

La atención radiográfica de pacientes con necesidades especiales es un área que requiere una atención especializada y personalizada. A través de la adaptación de técnicas, una comunicación efectiva y un enfoque compasivo, los profesionales de la salud oral pueden superar los desafíos asociados y proporcionar cuidados de alta calidad. La educación continua y la adaptabilidad son esenciales para mantenerse al día con las mejores prácticas y garantizar que cada paciente reciba el tratamiento más apropiado y respetuoso.

Realizar radiografías a pacientes con necesidades especiales puede ser un desafío, pero con la preparación adecuada, comunicación efectiva y un enfoque cuidadoso y respetuoso, se pueden obtener imágenes diagnósticas de alta calidad. La clave está en adaptar los procedimientos estándar para satisfacer las necesidades únicas de cada paciente, asegurando su comodidad y seguridad a lo largo del proceso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Roshani Patel BD, Seema Bargale, Poonacha KS., Vaishnavi Shah and Shraddha Sura. Knowledge, attitude and practice regarding gag-reflex in children among postgraduate students of Pediatric and preventive dentistry in India- An electronic cross-sectional survey. *International Journal of Development Research*. 2019;09(10):30553-9.
2. Muller G, Case T, Deen GL. Tetracaine lollipops for the suppression of extreme gag reflex in dental patients. *Int J Pharm Compd*. 2010;14(5):395-9.

3. Lee HS. Recent advances in topical anesthesia. *J Dent Anesth Pain Med.* 2016;16(4):237-44.
4. Fux-Noy A, Rohana R, Rettman A, Moskovitz M, Nadler C. Panoramic errors in pediatric patients with special needs. *Sci Rep.* 2023 Jul 20;13(1):11757. doi: 10.1038/ s41598-023-38823-1. PMID: 37474557; PMCID: PMC10359285.
5. American Dental Association. Dental Radiographic Examinations: Recommendations for Patient Selection and Limiting Radiation Exposure. (2012).
6. Story MF, Luce AC, Leung A, Omiatek EM, Lemke MR, Rempel DM. Accessibility of radiology equipment for patients with mobility disabilities. *Hum Factors.* 2008 Oct;50(5):801-10. doi: 10.1518/001872008X354174. PMID: 19110840.
7. Prescribing Dental Radiographs for Infants, Children, Adolescents, and Individuals with Special Health Care Needs. *Pediatr Dent.* 2018 Oct 15;40(6):213-215. PMID: 32074890.
8. Scott AM, Reed WM. Panoramic radiography and patients with disability: a new simple breathing technique to reduce common airspace error. *J Med Radiat Sci.* 2022 Jun;69(2):261-266. doi: 10.1002/jmrs.564. Epub 2022 Jan 4. PMID: 34984850; PMCID: PMC9163455.

COMPILACIÓN DEL USO DE LA RADIOLOGÍA EN ODONTOLOGÍA



**CONSEJO
DENTISTAS**
ORGANIZACIÓN COLEGIAL
DE DENTISTAS DE ESPAÑA

