

Utilización de recursos de imágenes para diagnóstico en Odontopediatría

Capítulo

7

Rita de Cássia Loiola Cordeiro
Fabio Cesar Braga de Abreu-e-Lima

Introducción

El examen radiográfico es la herramienta más utilizada como auxiliar en el diagnóstico, preservación y seguimiento del crecimiento y desarrollo del niño y del adolescente.

Informaciones sobre predominio, patrones y progreso de la enfermedad en la población, situación socioeconómica y cultural de la familia, sumados a la experiencia actual y pasada de la lesión hacen posible obtener un riesgo estimativo del paciente y de la pieza dentaria, y determinan el momento ideal para realizar el examen radiográfico, la frecuencia y el número de tomas radiográficas que deben realizarse en niños y adolescentes.

La técnica empleada debe ser bien tolerada por el paciente, además de ofrecer condiciones satisfactorias de interpretación y ser efectiva para la patología que está siendo identificada.

El paciente y sus responsables deben recibir toda la información relacionada al examen radiográfico y de cualquier otro procedimiento auxiliar para diagnóstico, así como también deben ser

ilustrados en cuanto a los riesgos relacionados a la exposición a la radiación ionizante y los beneficios de las diferentes opciones de tratamiento antes de autorizar la realización del mismo. En resumen, el médico debe considerar y respetar los puntos de vista, valores y preferencias del paciente o de su familia y las situaciones de desacuerdo deben ser registradas en el expediente del paciente.

Esta directriz busca responder dudas comunes al cirujano dentista: ¿Qué técnica debe utilizarse como auxiliar en la determinación de la presencia/ausencia, bien como en la profundidad de la lesión cariosa? ¿Cómo y cuándo debe realizarse un examen radiográfico en niños? ¿El riesgo individual a la enfermedad “caries” puede determinar el número y la frecuencia del examen radiográfico? ¿La profundidad de la lesión cariosa sugerida en la radiografía ejerce influencia en la toma de decisión del tratamiento a realizar?

Se espera que las repuestas a estos y otros cuestionamientos puedan ayudar al profesional para la utilización del diagnóstico por imagen, contribuyendo

así a mejorar la calidad de la atención al paciente y disminuir los riesgos de los efectos de la radiación.

Metodología

Sociedades y academias de varios países han elaborado y publicado directrices clínicas con la finalidad de colaborar en la selección de técnicas radiográficas e interpretación de las imágenes obtenidas como parte de la evaluación bucal de bebés, niños, adolescentes y pacientes con necesidades especiales de cuidados de la salud.

Como se trata de un asunto debatido hace mucho tiempo y de un procedimiento realizado de forma rutinaria, la literatura actual da prioridad a la discusión sobre los beneficios esperados, basados en factores tales como el predominio de la enfermedad en la población, el riesgo del paciente, la expectativa de progreso de las lesiones ya existentes, la efectividad de la asociación del examen clínico en la determinación de la profundidad de la lesión y del tratamiento a ser realizado. De esta manera se da prioridad entonces a enfatizar la asociación entre la edad del paciente con la incidencia y el riesgo de desarrollo de lesiones cariosas para la indicación de la técnica, así también como la interpretación de las imágenes radiográficas que sugieren la presencia y profundidad de dichas lesiones.

Fueron consultadas las bases de datos MEDLINE (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>), SCIELO (<http://www.scielo.org/php/index.php>) BIREME (<http://regional.bvsalud.org/php/index.php>) y el portal de Cochrane Collaboration (<http://www.cochrane.org/>) para la obtención de revisiones sistemáticas. Los términos utilizados fueron “dental caries”, “primary dentition caries”, “deciduous caries”, “hidden caries”, “bitewing radiography”, “clinical examination”, “radiography”, “occlusal caries detection”, “laser fluorescence”. Fueron utilizados estudios clínicos aleatorios, estudios no aleatorios, investigaciones *in situ*, *in vitro*, así como directrices clínicas recomendadas por entidades profesionales y asociaciones reconocidas, para adaptar las guías clínicas presentadas en este manual a las evidencias científicas actuales, apuntando al grado de recomendación a partir del nivel de evidencia científica de acuerdo al Cuadro 1, en la introducción de este manual.

www.cochrane.org/) para la obtención de revisiones sistemáticas. Los términos utilizados fueron “dental caries”, “primary dentition caries”, “deciduous caries”, “hidden caries”, “bitewing radiography”, “clinical examination”, “radiography”, “occlusal caries detection”, “laser fluorescence”. Fueron utilizados estudios clínicos aleatorios, estudios no aleatorios, investigaciones *in situ*, *in vitro*, así como directrices clínicas recomendadas por entidades profesionales y asociaciones reconocidas, para adaptar las guías clínicas presentadas en este manual a las evidencias científicas actuales, apuntando al grado de recomendación a partir del nivel de evidencia científica de acuerdo al Cuadro 1, en la introducción de este manual.

Indicaciones para exámenes radiográficos en niños y adolescentes

La disminución del predominio de la lesión cariosa en los países industrializados, su progresión lenta en poblaciones comúnmente expuestas a los fluoruros y los estudios sobre las alteraciones causadas por la exposición a las bajas dosis de radiación, especialmente en niños, son algunas de las situaciones que contribuyeron para el cambio de conducta en relación al uso de la radiografía dental.

A pesar de su importancia como un asistente en el diagnóstico, el examen radiográfico no debe ser realizado indiscriminadamente para todos los individuos y sí, después de un examen clínico apropiado, cuando la historia clínica del paciente o las señales y síntomas sugieren su necesidad o cuando las informaciones ofrecidas serán muy útiles.

Detección radiográfica de la caries.

Signos clínicos como manchas blancas, pigmentaciones y microcavidades determinan la actividad y profundidad de la caries en la cara oclusal. Varios criterios han sido elaborados con el objetivo de clasificar esos signos, asistiendo al profesional en la toma de decisión relacionada al tratamiento apropiado. Sin embargo, el contacto con el diente adyacente no permite la visualización directa de la superficie proximal, disminuyendo la efectividad del examen visual, principalmente en casos de lesiones incipientes. Signos clínicos como la presencia de placa, gingivitis en la papila interdental y alteraciones en la translucidez de la cresta marginal sugieren la presencia de lesiones.

A pesar de presentar sensibilidad relativamente baja para la detección de lesiones incipientes en esmalte, el examen radiográfico se considera de elección para determinar la presencia/ausencia de lesiones que superan el límite del mismo, bien como de su profundidad. Sumado al examen clínico, se aumenta entre 2 a 8 veces la probabilidad de detección de lesiones proximales. Además de esto, el fenómeno de la “lesión de caries oculta” debe ser considerado cuando la lesión en la dentina es visible en radiografías bajo una superficie clínicamente sana en el esmalte. La inspección clínica cuidadosa debe ser asociada con el riesgo presentado por el paciente y el examen radiográfico.

La técnica interproximal es la más indicada como apoyo en el diagnóstico de lesiones cariosas. La posición de la película hace posible un paralelismo con el diente y la incidencia de los haces de rayos X, dirigidos al diente perpendicularmente y

a la película en la región correspondiente a la superficie oclusal de los molares con ángulos superiores a 8°, permite la obtención de una imagen lo más cercana a la realidad posible, presentando una visualización de la relación espacial de las estructuras dentales y sus alteraciones. Es necesario recordar que la radiografía presenta una imagen bidimensional de un elemento tridimensional, causando una superposición de estructuras y enmascando la localización espacial del objeto a ser analizado. Un ejemplo claro de esto, la anatomía de la cara oclusal puede dificultar la detección de la pérdida de mineral en el esmalte, cuando la superposición del tejido sano no permite la visualización de la imagen sugestiva de lesiones de fosas y fisuras. El conocimiento de la anatomía radiográfica asociada a la interpretación de los matices de negro y blanco, pasando por varias tonalidades de grises hacen posible la interpretación de la imagen y disminuyen la interferencia de imágenes fantasmas, como el llamado efecto “Mach-band”, cuando la radiopacidad del esmalte en la cara proximal, contrastando con la radiolucidez de la dentina, enmascara la imagen del tejido sano sugiriendo la presencia de una lesión proximal a partir del límite del esmalte.

De esta forma, la interpretación de la imagen es subjetiva y depende de conocimientos sobre anatomía y patología, de la experiencia clínica del profesional, de su agudeza visual y de factores externos como la luminosidad del ambiente.

En lesiones cavitadas o en la dentina, la alteración en la densidad del esmalte es absolutamente visible. La imagen radiolúcida aparece de forma triangular en esmalte, con el ápice frente al límite del

esmalte, donde se encuentra la base de la imagen de forma semejante a la de la lesión en dentina, que debe ser asociada con la dentina infectada. Sin embargo, en varias ocasiones la imagen radiográfica no permite la detección de la progresión de la lesión, ofreciendo falsos negativos como resultados. Autores afirman también, que la mayoría de las lesiones detectadas radiográficamente en el tercio externo de la dentina no se encuentran cavitadas y muchas veces, no son detectadas clínicamente.

El rango de edad del paciente presenta algunas peculiaridades distintas que influyen en el riesgo del desarrollo de lesiones de caries.

Entre 1 a 2 años después de la erupción, las caras oclusales de molares primarios son los más susceptibles y niños de alto riesgo pueden presentar lesiones de caries a partir de los dos años y medio de edad. En esas situaciones el examen radiográfico se vuelve necesario con la finalidad de determinar su profundidad.

Aquellos niños que no tuvieron lesiones en la cara oclusal de molares primarios hasta los dos años y medio, difícilmente la presentarán a los 5 años. Sin embargo, en este rango de edad hay un aumento en la incidencia de lesiones proximales, cuando entre un tercio y la mitad de los niños presentan por lo menos una lesión en esta superficie.

Estudios sugieren que muchas de esas lesiones permanecen confinadas al esmalte por 12 meses o más y tienen un 60% de probabilidad de ser detectadas por la técnica interproximal, justificando la realización del examen radiográfico entre los 6/7 años. En el rango de edad de cinco

años, los niños que no presentan lesiones de caries entre los ocho y nueve años pueden ser considerados de bajo riesgo por los próximos tres o cuatro años. Sin embargo, la presencia de restauraciones en la cara distal del segundo molar primario aumenta alrededor de un 20% el riesgo de desarrollo de lesión en la superficie mesial del primer molar permanente. En esas situaciones, el examen radiográfico que se realiza en ese rango de edad es importante para la detección de esas lesiones, así como para la toma de decisión sobre la frecuencia de los próximos exámenes. Una vez comprobada la integridad de las estructuras, este examen debe repetirse solamente entre los 12/13 años de edad.

La falta de experiencia previa de la lesión en adolescentes puede ser utilizada para la identificación de una población de bajo riesgo. Sin embargo, a los 15 años el joven puede presentar por lo menos un molar aparentemente sano, pero con lesión de caries detectada radiográficamente, caracterizando la “lesión de caries oculta”, ya comentada anteriormente. Queda a criterio del profesional la diferenciación de los signos y síntomas, así como de la situación de riesgo que puedan sugerir la presencia de esta lesión, justificando la realización del examen radiográfico cada 2 años.

Considerando los factores mencionados arriba, se determinará la frecuencia de la realización del examen radiográfico de acuerdo a la edad y el riesgo que el paciente muestra a desarrollar nuevas lesiones. Dicho esto, se sugiere que aquellos niños de riesgo no identificado, en un intervalo entre un año y medio a dos años para el rango de edad de cinco años, entre tres y cuatro años para niños en el rango

de edad de ocho a nueve años y en un intervalo de dos años para adolescentes en el rango de edad de doce a dieciséis años. Para los niños clasificados como riesgo identificado, se sugiere un intervalo de un año, independientemente del rango de edad.

Se hace hincapié en que se lleve a cabo el examen radiográfico únicamente cuando contribuye efectivamente al diagnóstico influyendo en la toma de decisión sobre el tratamiento a realizar.

Se hace imprescindible reforzar la necesidad de realizar la técnica de forma cuidadosa, así como del procesamiento correcto de las radiografías, permitiendo la obtención de una imagen de calidad para la interpretación.

Radiografía digital

Por más de un siglo, tanto los aparatos como las películas radiográficas permanecen como el único sistema que permite la recepción de imágenes.

Con el avance de la tecnología surge la imagen radiográfica digital, denominación dada a la imagen obtenida electrónicamente sin la utilización de la película radiográfica convencional.

La imagen radiográfica convencional es el resultado de la unión de varios puntos correspondientes a los cristales de plata sensibilizados o no y la película radiográfica es el dispositivo que recibe, almacena y exhibe esa imagen. En la imagen radiográfica digital, la película es substituida por un sensor que, sensibilizado por los rayos X forma la imagen, transfiriéndola al computador, que permite su archivo y exhibición. La gran diferencia entre los cristales de plata y los pixeles,

que son el equivalente digital del cristal de plata, es que esos últimos son distribuidos ordenadamente y su localización y colores son representados por números. Partiendo del principio de que los números pueden trabajarse entre sí, el sistema ofrece al operador la posibilidad de ajustar la imagen de forma que favorezca su interpretación.

La colocación del sensor en la boca del paciente requiere algunos cuidados especiales, una vez que el mismo es rígido y la boca del niño pequeña. En algunos casos se hace útil el empleo del adaptador, en otros casos, principalmente para la región de los molares, se sugiere que el sensor sea utilizado con el eje largo en la vertical, disminuyendo el área de contacto y la posibilidad de tocar el velo del paladar o la región posterior de la rama mandibular, evitando el estímulo de las náuseas.

La posición del cilindro localizador y la incidencia de los rayos X son las mismas recomendadas para las tomas de radiografías convencionales. Se debe tener cuidado en la determinación del tiempo de exposición, entre 50 y 70% menor que el tiempo recomendado para películas convencionales. La imagen obtenida puede ser manipulada de acuerdo a las herramientas ofrecidas por el sistema. En general, es posible realizar mediciones lineares o angulares, mejorar bordes, alterar el brillo y el contraste, aplicar colores, invertir la imagen haciendo que lo que es radiopaco este radiolúcido, determinar la densidad óptica de áreas seleccionadas,

transferir a la tercera dimensión, agregar comentarios, colocar lado a lado otras imágenes o con fotos obtenidas por la cámara intraoral en la pantalla del computador, entre otras posibilidades.

Los hallazgos de la literatura no han demostrado diferencias significativas entre la calidad de la imagen obtenida en la película convencional y la imagen digital. Como método auxiliar en el diagnóstico de la lesión de caries, se observó que es tan efectiva como la radiografía convencional, aunque se haya verificado que las posibilidades de mejora en el contraste y brillo, alteración del color, reversión de tonos de grises y tercera dimensión han contribuido para aumentar su sensibilidad y para la determinación de la profundidad de la lesión oclusal.

Tampoco fueron encontradas diferencias en la eficiencia para la detección de lesiones periodontales, pérdida ósea, o defectos óseos, independientemente de la utilización de las herramientas de los sistemas. Es importante recordar que la calidad de la imagen depende exclusivamente de la forma como fue obtenida, o sea, es imprescindible la realización correcta de la técnica indicada de acuerdo con las leyes de la geometría de la imagen, ya que el sistema digital no permite alteraciones en las distorsiones de la imagen, tales como, estiramiento, acortamiento o superposición.

La facilidad en la manipulación, almacenamiento e interpretación de la

imagen lo convierten en un sistema prometedor para la asistencia al diagnóstico.

Exámenes sistemáticos para otras lesiones, exceptuando las de caries.

Similar a lo sugerido en la medicina, no se justifica la realización de radiografías para investigaciones de rutina de las alteraciones metabólicas, ya que no ofrecen informaciones suficientes para su detección. La incidencia de patologías óseas, así como de enfermedades periodontales en niños es baja, remitiéndonos a realizar tomas radiográficas únicamente cuando es estrictamente necesario, o sea, cuando algún signo clínico o de anamnesis así lo exija. Además de eso, no se ha encontrado en la literatura relación costo-beneficio significativo para dar seguimiento a las erupciones o anomalías dentales, siendo preferible la realización de tomas radiográficas de la boca completa apenas cuando el paciente presenta evidencia clínica de esas alteraciones.

Efectos biológicos y protección

Debido a los efectos acumulativos de la exposición a la radiación, cabe al cirujano dentista la responsabilidad de minimizar la dosis de radiación recibida por el paciente. Se deben tomar todos los cuidados, tales como la utilización de películas radiográficas más sensibles, ya que pueden reducir la dosis de radiación en un 20%. En este contexto, los sistemas digitales ofrecen mayor seguridad, ya que necesitan de un tiempo de exposición entre 50 y 70% menos que el tiempo recomendado para películas convencionales conforme fue mencionado anteriormente.

La repetición de tomas radiográficas también se considera como causa de ex-

ceso de radiación. Por esto, tanto la técnica radiográfica como el procesamiento deben realizarse apropiadamente, a fin de que la imagen obtenida pueda ofrecer la mejor información posible. Conviene recordar que el niño debe estar suficientemente preparado para la realización de las tomas radiográficas, siendo capaz de cooperar con el procedimiento, lo que contribuye mucho para evitar su repetición.

Las células más jóvenes y en fase de mitosis son más sensibles. Por eso, cuanto más joven, mayor su vulnerabilidad, lo que explica la necesidad de utilización de medios de protección en los niños y gestantes con la utilización de delantales y collares protectores de tiroides hechos de caucho plomado. Estos protectores deben ser utilizados tanto por los niños como por el acompañante y los mismos deben estar en buen estado de conservación, ya que un pequeño daño puede permitir el paso de radiación.

Otros métodos

Además del examen radiográfico, métodos auxiliares basados en fluorescencia inducida por la luz han sido desarrollados con base en el principio de que la fluorescencia emitida por los componentes orgánicos de los tejidos cariados es captada y visualizada de acuerdo con las características de cada método.

El “Diagnodent (Diagnodent Pen-KaVo, Biberach, Alemania)” emite una luz láser de Diodo con una longitud de onda de 655nm irradiada de una punta luminosa flexible. La fluorescencia captada es transformada en valores numéricos que varían de 0 a 99, demostrando cuantitativamente el estado de la lesión. Inves-

tigaciones clínicas sugieren mayor sensibilidad que el examen radiográfico, siendo un buen método auxiliar para el diagnóstico de lesiones oclusales, principalmente aquellas localizadas en dentina. Sin embargo, debe utilizarse junto con otros métodos, como una segunda opinión en casos de dudas.

El QLF (Quantitative Light-induced Fluorescence) utiliza una luz azul de 405nm conectada a una cámara intra-oral y un software que permite la interpretación de la fluorescencia emitida de imágenes de las estructuras dentales y cuantificación de los tejidos desmineralizados. La mayoría de las investigaciones han demostrado resultados prometedores in vitro.

Recientemente fue desarrollada la cámara VistaProof (Dürr Dental, Alemania). Esta cámara ilumina la superficie dental con luz azul de una longitud de onda de 405 nm emitida por 6 LEDs. La fluorescencia emitida por los sub-productos bacterianos es captada por un sensor interno, la imagen obtenida es digitalizada y analizada por un software específico cualificando la severidad de la lesión y la cantidad de placa bacteriana. Aunque se ha demostrado efectiva en la detección de lesiones en dentina, no mostró buenos resultados para lesiones de la dentina. Al ser un método reciente es necesario realizar más estudios.

El QLF (QLF-clin, Inspektor Research Systems BV, Amsterdã, Holanda) es un sistema que utiliza una lámpara portátil en forma de arco con longitud de onda de 290 a 450nm y una cámara intra-oral conectada a un computador y a un software que permite la captura de imágenes de

las estructuras dentales. Estudios han demostrado su utilización para la detección de lesiones de caries incipientes en dientes primarios y permanentes, lesiones de caries secundarias, monitoreo de las lesiones y cuantificación de placa bacteriana.

Como toda tecnología nueva, las mejoras vendrán a partir de la detección de las debilidades, aumentando la efectividad del diagnóstico y disminuyendo la exposición a las radiaciones ionizantes. A respecto de la efectividad de diferentes métodos de detección de la lesión de caries, ninguno de ellos representa, por sí solo, valores altos de sensibilidad. Desde el punto de vista clínico, la asociación de técnicas junto a la experiencia profesional proporciona los mejores resultados en la determinación de la presencia/ausencia de la lesión, así como de su profundidad.

Conclusiones

Es responsabilidad del cirujano dentista considerar los beneficios del examen radiográfico. La edad del paciente y la determinación del riesgo individual deben siempre preceder este examen.

La técnica radiográfica interproximal es considerada de elección para la determinación de la presencia/ausencia de la lesión, así como de su profundidad.

Ninguna condición, además de las lesiones de caries justifica la realización de exámenes radiográficos sistemáticos en niños.

Nuevos métodos auxiliares de diagnóstico basados en fluorescencia han demostrado ser prometedores, contribuyendo a disminuir la exposición a la radiación ionizante y proporcionando posibilidades de un diagnóstico más efectivo.

Referencias bibliográficas

1. Tinanoff N, Douglass JM. Clinical decision making for caries management in children. *Pediatric dentistry*. 2002;24(5):386-92. Epub 2002/11/05.
2. Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V. Construct and predictive validity of clinical caries diagnostic criteria assessing lesion activity. *Journal of dental research*. 2003; 82(2):117-22. Epub 2003/02/04
3. Diniz MB, Rodrigues JA, Hug I, Cordeiro R de C, Lussi A. Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for occlusal caries detection. *Community dentistry and oral epidemiology*. 2009;37(5):309-404. Epub 2009/08/18
4. Diniz MB, Rodrigues JA, Neuhaus KW, Cordeiro RC, Lussi A. Influence of examiner's clinical experience on the reproducibility and accuracy of radiographic examination in detecting occlusal caries. *Clinical oral investigations*. 2010;14(5):515-23. Epub 2009/08/12
5. Rodrigues JA, Hug I, Diniz MB, Lussi A. Performance of fluorescence methods, radiographic examination and ICDAS II on occlusal surfaces in vitro. *Caries research*. 2008;42(4):297-304. Epub 2008/07/30
6. Rodrigues JA, Diniz MB, Josgrilberg EB, Cordeiro RC. *In vitro comparison of laser fluorescence performance with visual examination for detection of occlusal caries in permanent and primary molars*. *Lasers in medical science*. 2009;24(4):501-6. Epub 2008/04/01.
7. Zandona Af, Zero DT. Diagnostic tools for early caries detection. *J Am Dent Assoc*. 2006;137(12):1675-84, quiz 730. Epub 2006/12/02.
8. Dove SB. Radiographic diagnosis of dental caries. *Journal Dental Education*. 2001;65(10):985-90. Epub 2001/11/09.
9. Espelid I, Mejare I, Weerheijm K. EAPD guidelines for use of radiographs in children.

- European journal of paediatric dentistry: official Journal of European Academy of Paediatric Dentistry. 2003;4(1):40-8 Epub 2003/07/23.
10. da Silva Neto JM, dos Santos RL, Sampaio MC, Sampaio FC, Passos IA. Radiographic diagnosis of incipient proximal caries: an ex-vivo study. *Brazilian dental journal*. 2008;19(2):97-102. Epub 2008/06/24
 11. Diniz MB, Boldieri T, Rodrigues JA, Santos-Pinto L, Lussi A, Cordeiro RC. The performance of conventional and fluorescence-based methods for occlusal caries detection: An in vivo study with histologic validation. *J Am Dent Assoc*. 2012;143(4):339-50. Epub 2012/04/03.
 12. Pretty IA, Maupome G. A closer look at diagnosis in clinical dental practice: part 5. Emerging technologies for caries detection and diagnosis. *J Can Dent Assoc*. 2004;70(8):540, a-i. Epub 2004/09/15
 13. Hopcraft MS, Morgan MV. Comparison of radiographic and clinical diagnosis of approximal and occlusal dental caries in a young adult population. *Community dentistry and oral epidemiology*. 2005;33(3):212-8. Epub 2005/04/28.
 14. Yang J, Dutra V. Utility of radiology, laser fluorescence, and transillumination. *Dental clinics of North America*. 2005;49(4):739-52. vi. Epub 2005/09/10.
 15. Newman B, Seow WK, Kazoullis S, Ford D, Holcombe T. Clinical detection of caries in the primary dentition with and without bitewing radiography. *Australian Dental Association* 2009;54:23-30.
 16. Wenzel A. Bitewing and digital bitewing radiography for detection of caries lesions. *Journal of Dental Research*. 2004;83 spec No C:C72-5. Epub 2004/08/03.
 17. Parks ET, Williamson CF. Digital radiography: an overview. *The journal of contemporary dental practice*. 2002;3(4):23-39. Epub 2002/11/22.
 18. Pasler FA. *Radiología Odontológica* 3a ed. Rio de Janeiro: MEDSI Editora 1999.
 19. Coulter ID. The NIH consensus conference on diagnosis, treatment and management of dental caries throughout life: process and outcome. *The journal of evidence-based dental practice*. 2001;1:58-63.
 20. Hudson P, Kutsch VK. Microdentistry: current pit-and-fissure caries management. *Compend Contin Educ Dent*. 2001;22(6):469-72, 74-6, 79 passim; quiz 84. Epub 2002/03/27.
 21. Wenzel A, Fejerskov O, Kidd E, Joyston-Bechal S, Groeneveld A. Depth of occlusal caries assessed clinically, by digitized, processed radiographs. *Caries research* 1990;24(5):327-33. Epub 1990/01/01.
 22. Poorterman JH, Weerheijm KL, Groen HJ, Kalsbeek H. Clinical and radiographic judgement of occlusal caries in adolescents. *European journal of oral sciences*. 2000;108(2):93-8. Epub 200/04/18.
 23. Beltran-Aguilar ED, Barker LK, Canto MT, Dye BA, Gooch BF, Griffin SO et al. Surveillance for dental caries, dental sealants, tooth retention, edentulism, and enamel fluorosis - United States, 1998-1994 and 1999-2002. *MMWR Surveillance summaries: Morbidity and mortality weekly report Surveillance summaries/CDC*. 2005;54(3):1-43. Epub 2005/08/27.
 24. Mejare I. Bitewing examination to detect caries in children and adolescents-when and how often? *Dental update*. 2005;32(10):588-90, 93-4, 96-7. Epub 2005/12/29.
 25. Callaghan D, Crocker C. The role of bitewing radiographs - a review of current guidelines. *Journal of the Irish Dental Association*. 2007;53(2):92-5. Epub 2007/08/10.
 26. Akarslan ZZ, Akdevelioglu M, Gungor K, Erten H. A comparison of the diagnostic accuracy of bitewing, periapical, unfiltered

- red and filtered digital panoramic images for approximal caries detection in posterior teeth. *Dento maxilo facial radiology*. 2008;37(8):458-63. Epub 2008/11/27.
27. Gustafsson A, Svenson B, Edblad E, Jansson L. Progression rate of approximal carious lesions in Swedish teenagers and the correlation between caries experience and radiographic behavior. An analysis of the survival rate of approximal caries lesions. *Acta odontologica Scandinavica*. 2000;58(5):195-200.
 28. Mejare I, Stenlund H. Caries rates for the mesial surface of the first permanent molar and the distal surface of the second primary molar from 6 to 12 years of age in Sweden. *Caries research*. 2000;34(6):454-61. Epub 2000/11/28.
 29. Mejare I, Stenlund H, Julihn A, Larson I, Permert L. Influence of approximal caries in primary molars on caries rate for the mesial surface of the first permanent molar in swedish children from 6 to 12 years of age. *Caries research*. 2001;35(3): 178-85. Epub 2001/06/01.
 30. Granville-Garcia AF, Araujo FB, Tovo MF. Estudo dos métodos visual, radiografia interproximar e laser no diagnóstico de cárie. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 2000;54(5):384-9.
 31. Haiter Neto F, Oliveira AE, Tuji FM, Rocha AS. Estágio atual da radiografia digital. *Revista da ABRO*. 2000;1(3):1-6.
 32. Tagliaferro EP, Meneghim MC, Ambrosano GM, Pereira AC, Sales-Peres SH, Sales-Peres A, et al. Distribution and prevalence of dental caries in Bauru, Brazil, 1976-2006. *International dental journal*. 2008;58(2):75-80. Epub 2008/05/16.
 33. Gonçalves MA, Cordeiro RCL, Santos-Pinto LAM, Oliveira WS. Efetividade dos recursos de imagen e desempenho do examinador na determinação da profundidade da lesão de cárie oclusal. *Revista da ABRO*. 2005;6(1):17-24
 34. Rodrigues JA, Gonçalves MA, Cordeiro RCL. Avaliação comparativa da área de lesão de cárie oclusal em diferentes métodos radiograficos. *J Bras Odontop Odontol Bebê*. 2004;7(40):537-42
 35. Guideline on prescribing dental radiographs for infants, adolescents, and persons with special health care needs. *Pediatric dentistry* [Internet] 2008; 30(7 Suppl): [236-7 pp]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19216428>.
 36. Diniz MB, Rodrigues JA, de Paula AB, Cordeiro Rde C. In vivo evaluation of laser fluorescence performance using different cut-off limits for occlusal caries detection. *Lasers in medical science*. 2009;24(3):295-300. Epub 2008/03/04.
 37. Diniz MB, Leme AF, Cardoso Kde S, Rodrigues Jde A, Cordeiro Rde C. The efficacy of laser fluorescence to detect in vitro demineralization and remineralization of smooth enamel surfaces. *Photomedicine and laser surgery*. 2009;27(1):57-61. Epub 2009/02/03.
 38. Mendes FM, Nicolau J. Utilization of laser fluorescence to monitor caries lesions development in primary teeth. *J Dent Child (Chic)*. 2004;71(2):139-42. Epub 2004/12/14.
 39. Jablonski-Momeni A, Ricketts DN, Rolfesen S, Stoll R, Heinzl-Gutenbrunner M, Stachniss V, et al. Performance of laser fluorescence at tooth surface and histological section. *Lasers in medical science*. 2011;26(2):171-8. Epub 2010/03/12.
 40. Lussi A, Hellwig E. Performance of a new laser fluorescence device for the detection of occlusal caries in vitro. *Journal of dentistry*. 2006;34(7):467-71. Epub 2006/01/25.
 41. Ando M, van Der Veen MH, Schemehorn BR, Stookey GK. Comparative study to quantify demineralized enamel in deciduous and permanent teeth using laser and light-induced fluorescence techniques. *Caries research*. 2001;35(6):464-70.

- Epub 2002/01/19.
42. Kuhnisch J, Ifland S, Tranaeus S, Hickel R, Stosser L, Heinrich-Weltzien R. In vivo detection of non-cavitated caries lesions on occlusal surfaces by visual inspection and quantitative light-induced fluorescence. *Acta odontologica Scandinavica*. 2007;65(3):183-8. Epub 2007/05/22.
 43. Pretty IA, Edgar WM, Higham SM. Detection of in vitro demineralization of primary teeth using quantitative light-induced fluorescence (QLF). *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2002;12(3):158-67. Epub 2002/05/25.
 44. Ando M, Gonzalez-Cabezas C, Isaacs RL, Eckert GJ, Stookey GK. Evaluation of several techniques for the detection of secondary caries adjacent to amalgam restorations. *Caries research*. 2004;38(4):350-6. Epub 2004/06/08.
 45. al-Khateeb S, Oliveby A, de Josselin de Jong E, Angmar-Mansson B. Laser fluorescence quantification of remineralisation in situ of incipient enamel lesions: influence of fluoride supplements. *Caries research*. 1997;31(2):132-40. Epub 1997/01/01.