



PET

Informa

Volume 29 · Número 1 · jan./jun. 2016



**Reitor**

Marco Antonio Zago

Vice-Reitor

Vahan Agopyan

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU**Diretora da FOB**

Maria Aparecida de Andrade Moreira Machado

Vice-Diretora da FOB

Carlos Ferreira dos Santos

Presidente da Comissão de Graduação da FOB

Marco Antônio Húngaro Duarte

Tutora do Programa de Educação Tutorial (PET) de Odontologia da FOB

Linda Wang

Tutora do Programa de Educação Tutorial (PET) de Fonoaudiologia da FOB

Giédre Berretin-Félix

Produção Editorial

Neimar Vitor Pavarini – Mtb 25076

Capa

Camila Medina

Bibliotecários

Deborah Schmidt Capella Junqueira - CRB 8^a. 8519

José Roberto Plácido Amadei - CRB 8^a. 7324

Valéria Cristina Trindade Ferraz - CRB 8^a. 4720

Integrantes do PET - Odontologia (2016)

Ana Carolina Cunha Rodrigues

Ana Laura Herrera Farha

Aymée Shiota

Beatriz Della Terra Mouco Garrido

Carolina Yoshi Campos Sugio

Elisabete Aparecida Caetano Ferreira

Guilherme Gonçalves de Espíndola

Gustavo Moreno Braga

João Gabriel Paulino Mazzon

Juliana Carvalho Jacomine

Larissa Luri Almeida Amorim Ikejiri

Maycon Lazaro Pinheiro

Pedro Henrique Magão

Victor Mosquim

Wendy Saory Hissano

Endereço de correspondência:

Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo.

PET Informa

Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75, Bauru, SP, Brasil.

Cep.: 17012-901

e-mail: pet.odonto.usp@gmail.com / petfono@gmail.com

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo)

PET INFORMA, v. 29, n. 1, jan./jun. (2016) - Bauru:
Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade
de São Paulo, 1988 -

Semestral

ISSN 1806-6151

1. Odontologia - Periódicos. 2. Fonoaudiologia - Periódicos.

Conteúdo

1	26
Atualidades e inovações em Ortodontia	Laser em odontologia: princípios básicos e aplicações
<i>Carolina Yoshi Campos SUGIO, João Gabriel Paulino MAZZON, Arthur César de Medeiros ALVES, Olga Benário Vieira MARANHÃO, Lorena Vilanova Freitas de SOUZA, Daniela Gamba GARIB</i>	<i>Pedro Henrique MAGÃO, Victor MOSQUIM, Giovanna Speranza ZABEU, Lázara Joyce O. MARTINS, Mariel Tavares. O. PRADO, Rafael FERREIRA</i>
7	33
Bisfosfonatos: mitos e verdades	O uso do laser na Odontopediatria
<i>Ana Laura Herrera FARHA, Elisabete Aparecida Caetano FERREIRA, Guilherme Gonçalves de ESPÍNDOLA, Alberto CONSOLARO</i>	<i>João Gabriel Paulino MAZZON, Larissa Luri Almeida Amorim IKEJIRI, Mariel Tavares de Oliveira PRADO, Natalino LOURENÇO NETO, Thais Marchini OLIVEIRA</i>
11	37
“Cárie de radiação” um desafio multidisciplinar	Princípios de estética em odontologia
<i>Ana Laura Herrera FARHA, Maycon Lázaro PINHEIRO, Marília Mattar Campos VELO, Marina Ciccone GIACOMINI, Linda WANG, Paulo Sérgio da Silva SANTOS</i>	<i>Gustavo Moreno BRAGA, Juliana Carvalho JACOMINE, Cassiana Koch SCOTTI, Martha Beteghelli MICHIELIN, Adilson Yoshio FURUSE</i>
17	41
Cerâmicas odontológicas: uma alternativa clínica. Quando e por que indicar	Sedação por óxido nitroso
<i>Carolina Yoshi Campos SUGIO, Maycon Lázaro PINHEIRO, Brunna Mota FERRAIRO, José Henrique RUBO</i>	<i>Wendy Saory HISSANO, Beatriz Della Terra Mouco GARRIDO, Flávio Augusto Cardoso de FARIA</i>
22	44
Clínica integrada: da prevenção à intervenção de alta complexidade - uma forma interdisciplinar de promoção da saúde bucal	Tomografia computadorizada de feixe cônico: por que o cirurgião-dentista deve conhecer?
<i>Juliana Carvalho JACOMINE, Elisabete Aparecida Caetano FERREIRA, Thereza PACHECO, Cassiana Koch SCOTTI, Maria Teresa ATTA</i>	<i>Ana Carolina Cunha RODRIGUES, Gustavo Moreno BRAGA, Larissa Luri Almeida Amorim IKEJIRI, Gabriela Moura CHICRALA, Roberta Heiffig Handem ABUJAMRA, Ana Lúcia Álvares CAPELOZZA</i>

Atualidades e inovações em Ortodontia

Carolina Yoshi Campos SUGIO¹, João Gabriel Paulino MAZZON¹, Arthur César de Medeiros ALVES², Olga Benário Vieira MARANHÃO³; Lorena Vilanova Freitas de SOUZA⁴; Daniela Gamba GARIB⁵

1- Graduando em Odontologia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

2- Doutorando em Ortodontia, Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

3- Cirurgiã-dentista. Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

4- Mestranda em Ortodontia, Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

5- Professora Associada do Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi apresentar ao cirurgião-dentista generalista algumas atualidades e inovações na área de Ortodontia. A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é um advento de grande valia para o diagnóstico e planejamento ortodôntico, uma vez que tem sido um exame complementar que tem superado algumas limitações das radiografias convencionais, como, por exemplo, a sobreposição das imagens das estruturas anatômicas craniofaciais. Adicionalmente, a TCFC apresenta duas importantes vantagens em relação à tomografia computadorizada helicoidal, também conhecida como tomografia médica: menor dose de radiação e custo reduzido. Os modelos digitais são cópias digitalizadas dos modelos de gesso. Eles apresentam como principais vantagens a facilidade no armazenamento, a precisão nas mensurações, a maior durabilidade e a possibilidade de compartilhamento com outros profissionais. O expansor rápido da maxila com abertura diferencial (EAD) é um aparelho ortopédico constituído por dois parafusos expansores. A proposta principal do EAD é tratar de forma mais eficiente e com um único aparelho os pacientes diagnosticados com uma atresia maxilar mais severa na região anterior, quando comparada à região posterior. O distalizador intrabucal ancorado em miniplantes é indicado para o tratamento de pacientes com má oclusão de Classe II dentária e apresenta três vantagens principais: a estética, o fato de não depender da colaboração do paciente, e, em especial, evitar a perda de ancoragem durante o tratamento, isto é, o movimento mesial indesejado dos dentes posteriores. Os dois aparelhos citados ainda se encontram em fase de teste, entretanto, já tem demonstrado resultados bastante promissores. Dessa forma, observa-se que a Ortodontia é uma especialidade dinâmica e que tem acompanhado a evolução tecnológica com o objetivo maior de aprimorar e desenvolver novos meios diagnósticos e aparelhos, em prol de tratamentos mais seguros e de melhor qualidade para os pacientes.

Palavras-chave: Desenvolvimento Tecnológico. Diagnóstico. Ortodontia.

Introdução

Tornou-se ainda mais evidente nos últimos anos a busca incessante pela estética irretocável do sorriso. Entretanto, é importante deixar claro que, na verdade, desde 1000 anos a.C., os dentes apinhados e irregulares já eram considerados motivos que justificavam uma má aparência (VILELLA, 2007, ACCORSI; MEYERS, 2011). Isso foi deduzido com base em alguns achados históricos encontrados em escavações gregas e etruscas (VILELLA, 2007). Amarrias e protótipos primitivos de aparelhos foram observados em dentes de crânios secos e provavelmente tinham o objetivo

de promover o alinhamento dentário (VILELLA, 2007). Ainda em 25 anos a.C., Aulo Conélio Celso, um famoso escritor romano, descreveu empiricamente a possibilidade de se induzir uma movimentação dentária, desde que fosse realizada a aplicação de uma força para a direção desejada (WEINBERGER, 1926; VILELLA, 2007).

Em 1899, Edward Hartley Angle surge como um marco na Ortodontia, propondo o sistema de classificação das más-oclusões que é mundialmente aceito e utilizado até os dias atuais (ACCORSI; MEYERS, 2011). Adepto da teoria da "oclusão ideal", Angle não indicava exodontias com finalidade ortodôntica e ensinava em

sua Escola que todos os dentes permanentes deveriam ser alinhados nas arcadas, mesmo que a expansão dos arcos dentários fosse necessária (ACCORSI; MEYERS, 2011). Charles Tweed era considerado o discípulo “número um” de Edward Hartley Angle e, durante toda a sua formação na Angle School of Orthodontics, corrigiu as más oclusões dos pacientes com base em uma filosofia de tratamento expansionista. Entretanto, a experiência clínica que Tweed adquiriu durante os atendimentos em sua clínica privada fizeram-no concluir que nem sempre era possível obter uma harmonia facial, quando a “oclusão ideal” preconizada por Angle era alcançada (ACCORSI; MEYERS, 2011). Desde então, a Ortodontia tem procurado meios de estabelecer metas terapêuticas individualizadas, baseadas em um diagnóstico ortodôntico mais acurado e um planejamento mais eficiente. Essa ideologia é possível em função das novas tecnologias e do detalhamento das informações que se pode obter com o aprimoramento de exames, técnicas, ferramentas e instrumentos (ACCORSI; MEYERS, 2011). O objetivo do presente artigo é abordar o desenvolvimento científico e tecnológico na área da Ortodontia, destacando a importância do aprimoramento das ferramentas de diagnóstico e dos aparelhos, a fim de proporcionar um tratamento individualizado para os pacientes ortodônticos.

Revisão de literatura

Atualmente, quatro adventos inovadores têm revolucionado o diagnóstico, o planejamento e o tratamento na área ortodôntica: a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico, os modelos digitais tridimensionais, o expansor com abertura diferencial e a distalização de molares com miniimplantes. Cada uma dessas inovações tecnológicas ou terapêuticas será apresentada aos leitores em tópicos separados, como

forma de tornar o aprendizado mais didático.

Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

A tomografia computadorizada (TC) é um exame complementar de imagem que tem se mostrado de grande valia para a Odontologia. De acordo com Garib e colaboradores (2007), a TC “trata-se de um método de diagnóstico por imagem que utiliza a radiação X e permite obter a reprodução de uma secção do corpo humano em quaisquer uns dos três planos do espaço”. Esse conceito revela que tal exame passa, então, a suprimir uma das principais limitações das radiografias convencionais: a sobreposição de imagens das estruturas anatômicas craniofaciais. Agora, as reconstruções multiplanares propostas pela TC, permitem a análise de relações estruturais em profundidade (GARIB et al., 2007).

A TC foi introduzida na Odontologia por Mozzo e colaboradores, em 1998. De maneira geral, as imagens tomográficas são de alta qualidade, acurácia e resolução, e podem ser classificadas em dois tipos: tomografia computadorizada de feixe helicoidal, também conhecida como tomografia médica, e tomografia computadorizada de feixe cônico (FABRE et al., 2011, MAMATHA et al., 2015). Embora ambos os tipos de TC permitam obter imagens da região dentomaxilofacial por meio de raios-X (GARIB et al., 2007), é possível observar uma série de diferenças entre esses dois tipos de tomógrafos (Quadro 1).

A reprodução de imagens tridimensionais dos tecidos mineralizados maxilofaciais, com mínima distorção e custo e dose de radiação significativamente reduzidos em comparação a TC de feixe helicoidal contribuiu para a popularização do exame de TC de feixe cônico e o seu uso até os dias atuais (SCARFE; FARMAN; SUKOVIC, 2006).

Tipos	TC helicoidal	TC de feixe cônico
Dimensão do aparelho	Grande	Mais compacto
Aquisição da imagem	Várias voltas do feixe de raios-x em torno do paciente	Uma volta do feixe de raios-x em torno do paciente
Tempos de escaneamento	1 segundo multiplicado pela quantidade de cortes axiais necessária	10-70 segundos de exame e 3-6 segundos de exposição à radiação
Dose de radiação	Alta	Menor
Custo financeiro do exame	Alto	Reduzido
Recursos do exame	Apenas reconstruções multiplanares e em 3D	Reconstruções multiplanares e em 3D, além de reconstruções de radiografias bidimensionais convencionais
Reprodução de artefatos	Muito artefato na presença de materiais metálicos	Pouco artefato na presença de materiais metálicos

Quadro 1- Comparação entre a TC tradicional e a TC de feixe cônico (adaptado de GARIB et al. 2007).

Modelos digitais tridimensionais

Os modelos de gesso compõem parte da documentação ortodôntica desde os primórdios da Ortodontia como uma especialidade odontológica (POLIDO, 2010). Embora os modelos de gesso ofereçam ao ortodontista a vantagem de realizar avaliações intraarcos e interarcos minuciosas mesmo na ausência do paciente, essa ferramenta de diagnóstico apresenta algumas limitações importantes, tais como a necessidade de espaço para armazenamento, a responsabilidade de arquivamento dos modelos, a degradação com o tempo, a susceptibilidade à colonização por fungos, e a possibilidade de quebra e extravio (ALMEIDA et al., 2011, ROSSINI et al., 2016).

O avanço nas técnicas de digitalização observado nos últimos anos permitiu que fossem estabelecidos métodos para digitalizar modelos de gesso em modelos virtuais em 3D (Figura 1) (REUSCHL et al., 2015.). Foi então que, na metade da década de 80, os modelos digitais tridimensionais (Figura 2) foram introduzidos na Odontologia, com aplicação clínica e científica em diversas especialidades (POLIDO, 2010; ALMEIDA et al., 2011). Dentre as principais vantagens dos modelos digitais tridimensionais, é possível listar: a

durabilidade, a possibilidade de compartilhamento com outros profissionais, o monitoramento do progresso do tratamento e o armazenamento eletrônico dos modelos (PACHÊCO-PEREIRA et al., 2015). Os estudos têm sugerido que os modelos digitais podem ser considerados uma forte alternativa aos modelos convencionais, uma vez que se mostram altamente precisos quando comparados aos modelos de gesso, considerados “padrão ouro” (EL-ZANATY et al., 2010, SOUSA et al., 2012, KIM; LAGRAVÉRE, 2015, REUSCHL et al., 2015, ROSSINI et al., 2016).

Expansor com abertura diferencial

Em pacientes com atresia maxilar associada ou não às mordidas cruzadas posteriores, a expansão rápida da maxila (ERM) é indicada com o objetivo de aumentar a largura transversal da maxila e do arco dentário superior (HAAS, 1961, HASS, 1965, WERTZ, 1970). De maneira geral, a ERM pode ser realizada por meio de aparelhos dentomucossuportados do tipo Haas, ou dentossuportados do tipo Hyrax ou colado de McNamara. Esses aparelhos apresentam uma abertura paralela do parafuso expensor e induzem aumentos semelhantes da distância intercaninos e intermolares no arco dentário superior (GARIB et al., 2005, CAMPORESI et al., 2013). Entretanto, nos casos em que a atresia maxilar é mais severa na região anterior, quando comparada à região posterior do arco dentário superior, a ERM deve ser feita em dois momentos distintos (MUTINELLI et al., 2008). Inicialmente, utilizam-se os expansores rápidos maxilares do tipo Haas, Hyrax ou colado de McNamara com o objetivo de corrigir a relação vestibulo-lingual incorreta dos dentes posteriores (COZZANI et al., 2007). Finalizado o período de contenção pós-expansão, é realizada uma nova ERM com o expensor maxilar de abertura em leque, o qual promove um aumento transversal da região anterior do arco dentário superior (DORUK, 2004, ÇÖREKÇI; BÖYENÇ, 2013).

Diferente dos demais aparelhos expansores rápidos



Figura 1- Imagem de scanner para obtenção dos modelos digitais

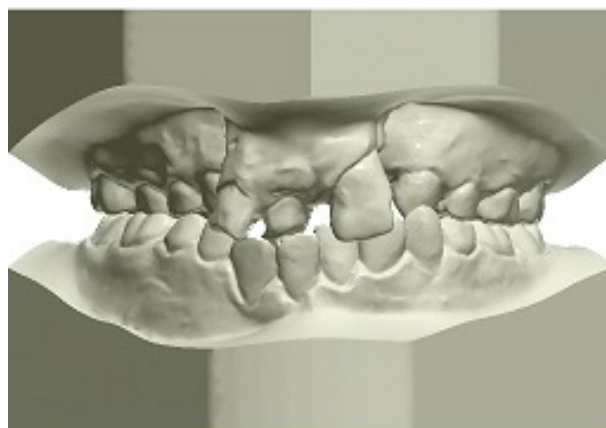


Figura 2- Imagem de modelo digital em Ortodontia

maxilares convencionais, o expansor com abertura diferencial (EAD) apresenta em sua estrutura dois parafusos, um anterior e outro posterior (Figura 3). Quando ativados de maneira diferencial, os parafusos expansores do EAD permitem a obtenção de uma expansão maior da região anterior do arco dentário superior, em detrimento à posterior, o que possibilita o tratamento desses pacientes em uma única etapa, com um único aparelho, diminuindo consideravelmente o tempo de tratamento (GARIB et al., 2014a).

O protocolo de expansão do EAD consiste em se realizar inicialmente a ativação de ambos os parafusos expansores, sendo dois quartos de volta pela manhã e dois quartos de volta à noite, durante um período de 6 dias. Isso determina uma abertura paralela do aparelho, com aumento semelhante da distância intercaninos e intermolares. Em seguida, é feita a ativação apenas do parafuso anterior, seguindo o mesmo protocolo de ativação durante mais 4 dias, o que determina uma abertura diferencial do aparelho, com maior abertura na região anterior. Uma barra transversal cilíndrica de 1,2 mm, entre os dois parafusos, atua como um estabilizador para prevenir o deslocamento do expansor e dos dentes de suporte para frente ou para trás. Finalizado o período ativo de expansão, os pacientes utilizam o EAD de forma passiva, como contenção, durante um período de seis meses, para que ocorra a neoformação óssea na região da sutura palatina mediana (GARIB et al., 2014a).

Distalizador intrabucal ancorado em miniimplantes

O advento dos miniimplantes trouxe consigo a possibilidade de se determinar uma ancoragem esquelética em Ortodontia. Creekmore e Eklund (1983) foram os primeiros a publicarem o uso de um implante em forma de parafuso como recurso auxiliar do tratamento ortodôntico. Os autores observaram que um pequeno parafuso metálico pode resistir a uma força constante, de duração e magnitude suficiente

para reposicionar os dentes anterossuperiores sem se tornar solto, doloroso, infectado ou patológico (CREEKMORE; EKLUND, 1983). Desde então, esses parafusos passaram por diversas adaptações no seu design até a popularização dos miniimplantes para fins ortodônticos (ARAUJO, 2006, JANSON, 2006). Atualmente, os miniimplantes são fabricados em diversos tamanhos e diâmetros, sendo mais comuns os comprimentos de 6, 9 e 12 mm e as variações dentro deste intervalo. Quanto ao diâmetro variam de 1,2 a 2,0mm (JANSON, 2006). O miniimplante é indicado para alcançar qualquer movimento dentário sem perda de ancoragem, apresentando bons resultados na intrusão de dentes anteriores e posteriores, retração anterior superior e inferior e, mais recentemente na distalização de molares superiores (JOSGRILBERT et al., 2008).

A distalização de molares superiores é tradicionalmente feita com o aparelho extrabucal (AEB). Esse aparelho é consagrado no tratamento de pacientes Classe II, sendo eficaz na distalização dos molares superiores e apresentando resultados conhecidos em longo prazo (HENRIQUES et al., 2015). No entanto, por não ser estético e ser removível, muitos pacientes não o utilizam durante o tempo recomendado, não alcançando assim o resultado almejado. Distalizadores fixos intrabucais foram desenvolvidos visando sanar essa desvantagem do AEB. Porém, assim como o AEB, esses aparelhos possuem ancoragem dentária, estando susceptíveis à perda de ancoragem durante o tratamento (CAPRIOGLIO et al., 2015).

Na busca de um aparelho fixo, estético e que não estivesse susceptível a perda de ancoragem foi desenvolvido, recentemente, o distalizador intrabucal ancorado em miniimplantes (Figura 4). Esse aparelho é constituído de um miniimplante instalado entre as raízes do primeiro molar permanente e do segundo pré-molar superior, e uma banda ortodôntica no primeiro molar, na qual é soldado um fio de aço que se estende para mesial terminando em forma de gancho entre o canino e o primeiro pré-molar, no centro de resistência do



Figura 3- Apresentação do aparelho expansor com abertura diferencial (GARIB et al, 2014a)



Figura 4- Apresentação do distalizador intrabucal ancorado em miniimplantes

dente. Ligando o miniimplante ao gancho, há uma mola de secção fechada de níquel titânio, responsável por realizar a força que resultará na distalização do molar.

Discussão

Embora os exames complementares sejam de grande valia para aumentar a acurácia diagnóstica e melhor conduzir o plano de tratamento em Ortodontia, é importante conhecer as reais indicações de cada exame. O emprego rotineiro da tomografia computadorizada de feixe cônico na Ortodontia é contraindicado, pois não justifica a exposição do paciente à alta dose de radiação e o custo elevado do exame (GARIB et al., 2014b, KAPILA; NERVINA, 2015).

A tecnologia é indicada quando aumenta a chance de um diagnóstico minucioso e quando os riscos superam os benefícios, tais como: no diagnóstico avançado de dentes inclusos e/ou supranumerários; na quantificação da magnitude de um defeito ou deformidade, como em pacientes com anomalias craniofaciais; no diagnóstico diferencial das más oclusões esqueléticas, dentárias ou combinadas; e no auxílio para a identificação de possíveis causas de más oclusões, como, por exemplo, contribuição de anormalidades da ATM para uma mordida aberta ou assimetria (GARIB et al., 2014b, KAPILA; NERVINA, 2015).

Na Ortodontia, é rotineiro o uso dos modelos de gesso para fins diagnósticos, para definir planejamentos e monitorar o progresso do tratamento (REUSCHL et al., 2015). Embora os modelos dentários digitais apresentem muitas vantagens em longo prazo, esses adventos ainda não são uma realidade nos consultórios devido ao seu alto custo (ALMEIDA et al., 2011). Além disso, os modelos tridimensionais apresentam a inevitável desvantagem de ainda precisar da existência física dos modelos de gesso, para permitir a sua digitalização. Por isso, vários estudos científicos têm sido desenvolvidos com o objetivo de avaliar a acurácia e a reprodutibilidade dos escâneres de boca, como forma de se obter a imagem tridimensional da cavidade oral do paciente sem a necessidade da estocagem dos modelos de gesso (ALMEIDA et al., 2011).

Atualmente, a aplicabilidade dos modelos digitais é no desenvolvimento de pesquisas na área da Ortodontia, já que permitem avaliação dos resultados obtidos com o tratamento; apresentam precisão nas medidas e estas podem ser obtidas com facilidade, pois dispensa uso de paquímetros e réguas; permitem avaliar de forma otimizada a qualidade da finalização do tratamento ortodôntico, facilitam a mensuração das más oclusões, além de favorecer a análise em diversos ângulos já que o programa permite a movimentação do modelo livremente (ALMEIDA et al., 2011).

O EAD é um aparelho promissor nos casos em que a

atresia maxilar é mais severa na região anterior, quando comparada à região posterior da maxila, pois, além de apresentar bons resultados clínicos, esse aparelho evita o *burden of care*, diminuindo o número de aparelhos instalados em um mesmo paciente, o número de fases de expansão e contenção, o tempo de tratamento e, conseqüentemente, o custo financeiro (GARIB et al., 2014a). Seu intuito não é o de substituir um aparelho pré-existente, mas, sim, de unir as características de expansores convencionais e do expansor em leque em um único aparelho, sendo, portanto muito versátil. Ele já foi testado com sucesso em pacientes portadores de fissura labiopalatina bilateral (GARIB et al., 2016) e, atualmente, está sendo testado em pacientes sem fissura, tendo apresentado, até o momento, resultados encorajadores.

Apesar do AEB apresentar bons resultados na distalização de molares superiores, o fato de não ser estético e depender da colaboração do paciente impulsionou a busca por outros dispositivos que atuassem de maneira semelhante. Os distalizadores intrabucais fixos desenvolvidos para o mesmo propósito, como o Pêndulo e o Pendex, não dependem da colaboração do paciente, no entanto, esses aparelhos, assim como o AEB, possuem ancoragem dentária e, em muitos casos, apresentam perda de ancoragem ao longo do tratamento, notada pela movimentação indesejada de alguns dentes (CAPRIOGLIO et al., 2015).

O distalizador intrabucal ancorado em miniimplantes é um aparelho inovador por realizar essa movimentação sem que haja perda de ancoragem, no caso, a protrusão dos incisivos superiores. Assim, o ortodontista pode evitar movimentações dentárias e alterações no perfil facial indesejadas (GARIB et al., 2016). Além disso, esse aparelho é menor, mais fácil de higienizar, e mais confortável para o paciente, quando comparado a outros distalizadores intrabucais. Apesar de também ainda estar em fase de testes esse aparelho tem apresentado excelentes resultados.

Conclusão

Com o iminente avanço tecnológico na área de Saúde, novos métodos diagnósticos e aparelhos ortodônticos estão sendo desenvolvidos com o intuito de otimizar e individualizar o diagnóstico e o tratamento em Ortodontia. Por isso, é de fundamental importância que o ortodontista se mantenha sempre atualizado cientificamente, afim de oferecer os melhores recursos aos seus pacientes.

Referências

- ACCORSI, M. A. O., MEYERS D. Novos conceitos na ortodontia contemporânea. *Orthodontic Sci Pract*, São José dos Pinhais, v. 4, n. 16, p. 888-898, Nov. 2011.
- ALMEIDA, A. M. et al. Modelos digitais em Ortodontia. PRO-ODONTO Orto, Porto Alegre, p. 33-57, May 2011. Disponível em: <http://www2.compass3d.com.br/uploads/arquivos/PRO-ODONTO%20Orto_c4m4_2-Modelos%20digitais-3.pdf>. acesso em: 31 out. 2017.
- ARAUJO, T. M. et al. Ancoragem esquelética em Ortodontia com miniimplantes. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial*, Maringá, v. 11, n. 4, p. 126-156, jul./ago. 2006.
- CAMPORESI, M. et al. Evaluation of mechanical properties of three different screws for rapid maxillary expansion. *Biomed Eng Online*, London, v. 12, n. 128, p. 1-9, Dec. 2013.
- CAPRIOGLIO, A. et al. Comparative evaluation of molar distalization therapy using pendulum and distal screw appliances. *Korean J Orthod*, Seoul Goecho-gu, v. 45, n. 4, p. 171-179, July 2015.
- ÇÖREKÇI, B.; BÖYENÇ, Y. B. Dentofacial changes from fan-type rapid maxillary expansion vs traditional rapid maxillary expansion in early mixed dentition – a prospective clinical trial. *Angle Orthod*, Appleton, v. 83, n. 5, p. 842-850, Sept. 2013.
- COZZANI, M. et al. Arch width changes with a rapid maxillary expansion appliance anchored to the primary teeth. *Angle Orthod*, Appleton, v. 77, n. 2, p. 296-302, Mar. 2007.
- CREEKMORE, T. D.; EKLUND, M. K. The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod*, Hempstead, v. 17, n. 4, p. 266-269, Apr. 1983.
- DORUK, C. A comparison of the effects of rapid maxilar expansion and fan-type rapid maxillary expansion on dentofacial structures. *Angle Orthod*, Appleton, v. 74, n. 2, p. 184-194, Apr. 2004.
- EL-ZANATY, H. M. et al. Three-dimensional dental measurements: an alternative to plaster models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, St. Louis, v. 137, n. 2, p. 259-265, Feb. 2010.
- FABRE, A. F. et al. Tomografia computadorizada Cone Beam em Ortodontia – evolução ou revolução? Visão geral, aplicações, vantagens/desvantagens e dose de radiação. *Rev Pesq Saúd. Maranhão*, v. 12, n. 2, p. 51-54, May/Aug. 2011.
- GARIB, D. D. et al. Dentoskeletal outcomes of a rapid maxillary expander with differential opening in patients with bilateral cleft lip and palate: A prospective clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, St. Louis, v. 150, n. 4, p. 564-574, Oct. 2016.
- GARIB, D. G. et al. Tomografia computadorizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. Maringá, v. 12, n. 2, p. 139-156, mar./abr. 2007.
- GARIB, D. G. et al. A rapid maxillary expander with differential opening. *J Clin Orthod*, Hempstead, v. 48, n. 7, p. 430-435, July 2014a.
- GARIB, D. G. et al. Is there a consensus for CBCT use in Orthodontics? *Dental Press J Orthod*, Maringá, v. 19, n. 5, p. 136-149, Sept./Oct. 2014b.
- GARIB, D. G. et al. Rapid maxillary expansion - tooth tissue-borne versus tooth-borne expanders: a computed tomography evaluation of dentoskeletal effects. *Angle Orthod*, Appleton, v. 75, n. 4, p. 548-557, July 2005.
- HAAS, A. J. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod*, Appleton, v. 31, n. 2, p. 73-90, Apr. 1961.
- HAAS, A. J. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod*, Appleton, v. 35, n. 3, p. 200-217, July 1965.
- HENRIQUES, F.P. et al. Effects of cervical headgear appliance: a systematic review. *Dental Press J Orthod*, Maringá, v. 20, n. 4, p. 76-81, July/Aug. 2015.
- JANSON, M. Ancoragem esquelética com mini-implantes: incorporação rotineira da técnica na prática ortodôntica. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial*, Maringá, v. 5, n. 4, p. 85-100, ago./set. 2006.
- JOSGRILBERT, L.F.V. et al. A utilização dos mini-implantes na mecânica ortodôntica contemporânea. *Rev Clin Ortodon*, Maringá, v. 7, n. 4, p. 76-90, ago./set. 2008.
- KAPILA, S. D., NERVINA, J. M. CBCT in orthodontics: assessment of treatment outcomes and indications for its use. *Dentomaxillofac Radiol*, London, v. 44, n. 1, p. 1-19, 2015.
- KIM, J.; LAGRAVÈRE, M. O. Accuracy of Bolton analysis measured in laser scanned digital models compared with plaster models (gold standard) and cone-beam computer tomography images. *Korean J Orthod*, Seoul Goecho-gu, v. 46, n. 1, p. 13-19, Jan. 2016.
- MAMATHA, J. et al. CBCT: The latest diagnostic aid in dentistry used for different treatment modalities in Orthodontics. *J Int Oral Health*. Ahmedabad, v. 7(Suppl 1), p. 96-99, 2015.
- MOZZO, P. et al. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiol*, Berlin, v. 8, n. 9, p. 1558-1564, 1998.
- MUTINELLI, S. et al. Dental arch changes following rapid maxillary expansion. *Eur J Orthod*, Oxford, v. 30, n. 5, p. 469-476, Oct. 2008.
- PACHÊCO-PEREIRA, C. et al. Variation of orthodontic treatment decision-making based on dental model type: a systematic review. *Angle Orthodontist*, Appleton, v. 85, n. 3, p. 501-509, 2015.
- POLIDO, W. D. Moldagens digitais e manuseio de modelos digitais: o futuro da Odontologia. *Dental Press J Orthod*, Maringá, v. 15, n. 5, p. 18-22, Sept./Oct. 2010.
- REUSCHL, R. P. et al. Reliability and validity of measurements on digital study models and plaster models. *Eur J Orthod*. Oxford, p. 1-5, Feb. 2015.
- ROSSINI, G. et al. Diagnostic accuracy and measurement sensitivity of digital models for orthodontic purposes: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, St. Louis, v. 149, n. 2, p. 161-170, Feb. 2015.
- SCARFE, W. C.; FARMAN, A. G.; SUKOVIC, P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Canad Dent Assoc*, Ottawa, v. 72, n. 1, p. 75-80, Feb. 2006.
- SOUSA, M. V. et al. Accuracy and reproducibility of 3-dimensional digital model measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, St. Louis, v. 142, n. 2, p. 269-273, Aug. 2012.
- VILELLA, O. V. O desenvolvimento da Ortodontia no Brasil e no mundo. *Rev. Dent. Press Ortodon Ortop Facial*, Maringá, v. 12, n. 6, p. 131-156, Nov./Dec. 2007.
- WEINBERGER, B. S. *Orthodontics: an historical review of its origin and evolution*. St. Louis: Mosby, 1926.
- WERTZ, R. A. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod*, St. Louis, v. 58, n. 1, p. 41-66, July 1970.

Bisfosfonatos: mitos e verdades

Ana Laura Herrera FARHA¹, Elisabete Aparecida Caetano FERREIRA¹, Guilherme Gonçalves de ESPÍNDOLA¹, Alberto CONSOLARO²

1- Graduando em Odontologia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

2- Professor Doutor do Departamento de Patologia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

RESUMO

Os bisfosfonatos são medicamentos cuja aplicabilidade clínica se dá tanto em pacientes com algum comprometimento sistêmico, como no caso de pacientes oncológicos, quanto em pacientes em que a saúde sistêmica é regular, existindo, no entanto, um descontrole no processo de renovação de tecido ósseo, no caso de pacientes com osteoporose. Contudo, sua administração vem sendo bastante discutida em virtude de existirem diferentes opiniões quanto ao seu uso concomitante a procedimentos odontológicos. Diante do exposto e, considerando o possível aumento no número de pacientes que possa vir a fazer uso dos bisfosfonatos, decorrente do envelhecimento populacional e consequentes complicações como doenças ósseas, o objetivo desse manuscrito foi revisar os mecanismos de ação dos bisfosfonatos, sua aplicação clínica e a discussão existente no que se refere ao seu uso.

Palavras-chave: Difosfonatos. Osteoporose. Osteomielite.

Introdução

Os bisfosfonatos são fármacos que atuam no processo de remodelação do tecido ósseo ou turnover ósseo. Este processo, que é constante no esqueleto humano, consiste em fases alternadas de reabsorção e deposição de tecido mineralizado, através de células, osteoclastos para reabsorção e osteoblastos para deposição de tecido novo e unidades osteoremodeladoras, tendo, por objetivo, a renovação dos ossos. Se essas atividades tornam-se desproporcionais, geram quadros patológicos como a osteopenia, em que a atividade de reabsorção é superior à atividade de deposição de tecido. Diante desse aspecto, os bisfosfonatos são administrados como medicamentos reguladores da remodelação óssea (CONSOLARO, 2014).

Por atuarem no turnover ósseo, pacientes com osteoporose, mulheres no período pós-menopausa e pacientes oncológicos fazem uso desse medicamento. Isso porque nesses pacientes a reabsorção óssea é superior à deposição de tecido, provocando consequentemente, redução da densidade óssea e, no caso de pacientes com neoplasias malignas, aumento das taxas de cálcio que saem dos ossos e caem na corrente sanguínea, gerando o que se chama de hipercalcemia maligna (CONSOLARO, 2014).

Além dos bisfosfonatos, existem outros medicamentos reguladores do turnover ósseo, contudo, são estes os mais discutidos por existir no

seu entorno opiniões diferentes no que se refere ao seu uso concomitante a tratamentos odontológicos que envolvam a manipulação do tecido ósseo como exodontias e implantes dentários. Enquanto que, para uns, os bisfosfonatos tornam o paciente mais vulnerável a desenvolver patologias ósseas, como a osteomielite, para outros, antes de tal afirmação ser feita, alguns fatores devem ser levados em consideração.

O objetivo do seminário e do manuscrito é transmitir aos estudantes de Odontologia da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, informações existentes na literatura quanto ao mecanismo de ação dos bisfosfonatos, sua aplicabilidade clínica e discussão quanto ao seu uso.

Revisão de literatura

Estruturalmente, os bisfosfonatos (BF') são semelhantes aos pirofosfatos inorgânicos. Os pirofosfatos inorgânicos são reguladores fisiológicos da atividade óssea remodeladora. Todavia, não apresentavam efeitos terapêuticos satisfatórios em virtude de serem inativados quando administrados via oral ou parenteral. Devido a essa incapacidade, análogos, como os bisfosfonatos, resistentes à ação enzimática, foram desenvolvidos para aplicação terapêutica (CONSOLARO, 2014).

Os BF', antes de serem administrados no tratamento de patologias, eram conhecidos pelos químicos desde

meados do século 19. Sua síntese pioneira ocorreu em 1865, na Alemanha, sendo utilizado em indústrias como agentes anti-corrosivos ou como aditivos na indústria têxtil, oleica e de fertilizantes. Apenas nas últimas três décadas é que começaram a ser desenvolvidos como medicamentos para o tratamento de doenças ósseas, dentárias e do metabolismo do cálcio (CONSOLARO, 2014, GODINHO, 2010/2011).

Nos anos 80 e 90 novos bisfosfonatos passaram a ser desenvolvidos por várias empresas norte-americanas para uso clínico de doenças em que há aumento da reabsorção óssea e perda de massa óssea (GODINHO, 2010/2011).

Esse medicamento é classificado em dois grupos os quais apresentam diferenças entre eles e em termos de efeitos clínicos. O primeiro grupo é o de primeira geração (não nitrogenados) e atuam induzindo a célula, na qual foi incorporado, a apoptose. O Clodronato e o Etidronato são exemplos de BF¹ dessa geração. Os de segunda e terceira geração são mais potentes e possuem nitrogênio na sua composição molecular, como o alendronato, pamidronato, zoledronato e risedronato. Estes provocam perda da atividade osteoclástica, bem como a apoptose dessa célula (GODINHO, 2010/2011).

A ligação rápida e fácil com o cálcio faz com que os BF¹ sejam, tal como o cálcio, incorporados à matriz óssea em mineralização. Na fase de desmineralização, os BF¹ são absorvidos pelos clastos e dentro da célula, induzem eventos bioquímicos capazes de iniciar a apoptose da célula (CONSOLARO, 2014).

Dos processos patológicos de perda da massa óssea, em virtude de uma remodelação descontrolada deste tecido, o mais conhecido é a osteopenia e a osteoporose por carência estrogênica, de característica típica da menopausa. Nestes pacientes, os BF¹ atuam controlando a formação e atividade dos osteoclastos, permitindo um reequilíbrio no processo de reabsorção e formação óssea (CONSOLARO, 2014).

Além dessa aplicabilidade clínica, os BF¹s são também utilizados em pacientes oncológicos.

O Câncer é o crescimento desordenado de células que invadem tecidos e órgãos e podem se espalhar para estruturas vizinhas e outras regiões do corpo inteiro, o que é denominado de metástase. (INCA, 2014)

E devido a esta doença os pacientes oncológicos são sistemicamente debilitados, além de fazerem radioterapia, fazerem quimioterapia, a radioterapia que abaixa a capacidade reacional diminuída e predispõe a osteonecrose quando a área foi irradiada, eles tomam diversos medicamentos como antibióticos, anti-inflamatórios, citotóxicos e citostáticos que tem como efeito colateral a queda da produção de leucócitos que são nossas células de defesa, deixando o nosso sistema de defesa debilitado, baixa a capacidade proliferativa celular e os processos reparatórios regenerativos

ficam comprometidos. Por isso, esses pacientes já são mais susceptíveis a osteonecrose. (CONSOLARO; CONSOLARO, 2008).

Além disso, alguns Cânceres afetam diretamente o osso podendo levar a uma ruptura, havendo maior liberação de cálcio no sangue, enfraquecendo este osso, da mesma maneira que ocorre com a falta de exercícios físicos. (ONCOGUIA, 2013)

A desidratação devido a náuseas, vômitos, a uma alimentação pobre, inadequada, dificulta a remoção de cálcio no sangue. Alguns bisfosfonatos como Alendronato, Pamidronato e Ácido Zoledrônico são receitados para tratamento da hipercalcemia que está relacionada principalmente com mieloma múltiplo, câncer de próstata e de mama. (MARADEI; ARCURI; TABAK, 2011).

A hipercalcemia é o aumento de cálcio no sangue, o cálcio fica armazenado nos ossos enquanto 1% circula na corrente sanguínea. O cálcio é muito importante para algumas funções corporais, como contrações musculares e nervosas, as funções do cérebro e até mesmo a formação óssea. E por isso os bifosfonatos são receitados a estes pacientes. Ele controla a metástase, reduzindo a dor independente da natureza do tumor e do aspecto radiográfico da metástase, diminui o risco a fraturas ósseas, diminui potencialmente a reabsorção óssea (ONCOGUIA, 2013).

Os bisfosfonatos tem ação direta sobre as células tumorais, aumenta a atividade antitumoral. Esta ação está relacionada com indução de apoptose, inibição da adesão e da invasão destas células, interferindo no processo metastático na secreção de fatores de crescimento e citocinas. Os bisfosfonatos vão reduzir a reabsorção óssea, evitar que o osso fique perdendo o cálcio para corrente sanguínea, fragilizando o osso possibilitando que este frature.

A própria hipercalcemia dificulta a formação óssea existindo nesses pacientes uma pré-disposição a doenças ósseas inflamatórias sendo contra indicado alguns procedimentos odontológicos como cirurgias, extrações, colocação de implante, tudo isso independente do uso ou não dos bifosfonatos (MARTINS, 2009).

Nesse ínterim, é de suma importância o conhecimento das doenças inflamatórias que podem acometer os ossos. As adaptações ósseas a novas situações e funções, resultantes de sua capacidade reacional, e as doenças ósseas inflamatórias são muito importantes na prática clínica diária do cirurgião-dentista pela frequência, pelas sequelas resultantes de sua ocorrência, pela possibilidade de serem resultantes de alterações dentárias ou implantares importantes, mas não percebidas, e porque podem ser decorrentes de intervenções profissionais, como cirurgias ósseas, terapêuticas inadequadas e falta de identificação precisa de debilidade orgânica do paciente na

anamnese e avaliação sistêmica (CONSOLARO, 2012). A capacidade reacional do osso e sua resistência aos estímulos ou agressores dependem de 3 fatores fundamentais: Morfologia óssea local, um tecido ósseo esponjoso mais compacto ou denso apresenta espaços medulares pequenos e propicia pouco espaço para os exsudatos inflamatórios mais abundantes. Muito cedo, qualquer processo inflamatório pode aumentar a pressão no interior dos espaços medulares pequenos, comprimindo precocemente os vasos, dificultando o retorno venoso e levando mais rapidamente o tecido medular à necrose. O tecido ósseo com trabéculas mais esparsas ou frouxamente distribuídas, frente a uma agressão, propicia mais espaços para o exsudato e infiltrado inflamatórios, permitindo um tempo maior, o que eleva sua capacidade defensiva para eliminação dos agressores no local; Intensidade da agressão e sua duração, muitos mediadores do exsudato inflamatório são indutores de reabsorção óssea, mas têm efeitos bipolares: quando em alta concentração, induzem atividade clástica predominante; mas, quando em baixos níveis no mesmo ambiente ósseo, induzem ação osteoblástica de síntese com neoformação óssea, predominando nas superfícies trabeculares e corticais. A irritação rápida e intensa, ou referida como aguda, tal qual todos os agressores, propicia uma inflamação inicial aguda, mas muito mais exsudativa e rica em mediadores indutores de reabsorção óssea, e pode induzir áreas de necrose do tecido medular, endosteal e dos osteócitos. Pode-se afirmar que irritações leves ou crônicas induzem reações ósseas neoformentivas ou produtivas predominantemente de fenômenos de síntese, enquanto as agressões severas ou agudas provocam reações ósseas reabsorptivas, osteolíticas ou destrutivas e o estado sistêmico do hospedeiro que pode ser determinante nas reações ósseas frente a agressões. De forma geral, pode-se notar que as osteomielites ocorrem apenas em pacientes sistemicamente comprometidos como diabéticos, pacientes oncológicos, imunodeprimidos e anêmicos. Quando o paciente apresenta-se sistemicamente normal, as mesmas causas que induziriam osteomielites promovem osteíte - também um processo inflamatório, porém localizado e focal, com consequências menores, pois as áreas osteolíticas são restritas e pequenas, predominam áreas de esclerose óssea e a sintomatologia é muito baixa (CONSOLARO, 2012).

As três principais doenças ósseas inflamatórias encontradas no consultório são: Osteonecrose, que pode ser conceituada como a morte de osso sem infecção, sendo induzida por vários fatores como traumatismo, calor excessivo, trombos e êmbolos, radiação, enxertos e produtos químicos. Muitos agentes podem atuar no osso e matar suas células, necrosá-las; se isso ocorrer com os osteócitos, pode-se afirmar que o osso ficou inviável biologicamente. Pode-se dizer

que um osso sem osteócitos precisa ser totalmente remodelado, está sem viabilidade biológica, deverá ser reabsorvido e substituído por um novo tecido ósseo rico em osteócitos. A morte de osteócitos e/ou uma área com osteonecrose induzem em sua periferia, e depois no seu interior, um processo inflamatório localizado e restrito a uma determinada área e com baixa sintomatologia. O tecido ósseo inviabilizado pela morte dos osteócitos tem uma certa agressividade aos tecidos circunjacentes, induz um processo inflamatório pouco sintomático e restrito nessa área óssea, ou seja, induz uma osteíte. Em poucas palavras, a osteonecrose induz e se resolve após uma osteíte. Depois de alguns dias de inflamação asséptica no local, ou osteíte no osso esponjoso, evolui-se para a formação de tecido de granulação e Gradativamente, a parte neoformada substitui a parte antiga do osso, substituindo-a por completo; Osteíte é doença caracterizada por um processo inflamatório assintomático que, lentamente, também pode envolver os três componentes estruturais do osso, mas em geral se faz de forma localizada e com predominância de fenômenos osteoprodutivos. Em geral, sua causa tem baixa intensidade e longa duração, e osteomielite, uma doença caracterizada pela inflamação óssea sintomática de início brusco, que pode envolver os três componentes estruturais. Sua origem é predominantemente microbiana, nesse caso ocorrendo infecção dos osteoblastos, mas pode ser física e química. Geralmente a área óssea comprometida é ampla e difusa, com predominância de fenômenos osteodestrutivos. A osteomielite dificilmente ocorre em pacientes sistemicamente saudáveis, nesse caso ocorre a osteíte. Praticamente todos os casos têm uma doença de base, como diabetes melito nicotina, obesidade, imunodepressão, anemia, entre outras; ou, então, o paciente apresenta, no local da osteomielite, uma doença óssea esclerosante avançada, como a displasia cemento-óssea florida, por exemplo. As três causas mais comuns de osteomielites no organismo são: (a) os traumatismos com fraturas expostas, (b) as cirurgias ósseas em ambientes contaminados e (c) a contiguidade ou vizinhança do osso com focos infecciosos em outros tecidos (CONSOLARO, 2012, MAFFULLI, 2016)

Conclusão

A discussão existente na odontologia acerca do uso dos bisfosfonatos é relevante, pois coloca em pauta a possível relação da realização de determinados procedimentos odontológicos com o desenvolvimento de doenças ósseas inflamatórias num contexto em que o uso do medicamento vem se tornando cada vez maior, em virtude do envelhecimento populacional. Ainda, através do exposto, é possível

notar que o desenvolvimento destas doenças, tal como a osteomielite, ocorre, com maior frequência, em pacientes cuja saúde sistêmica encontra-se previamente debilitada, existindo maior relação dessas doenças com as condições sistêmicas do paciente que ao uso dos bisfosfonatos concomitante a determinados tratamentos odontológicos.

Referências

CONSOLARO, A. The use of bisphosphonates does not contraindicate orthodontic and other types of treatment! *Dental Press J Orthod*, Maringá, v. 19, n. 4, p. 18-26, July/Aug. 2014.

CONSOLARO, A.; CONSOLARO, M. F. M. O. Os bisfosfonatos e o tratamento ortodôntico: análise criteriosa e conhecimento prévio são necessários. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial*, Maringá, v. 13, n. 4, p. 19-25, jul./ago. 2008.

CONSOLARO, A.; CONSOLARO, R. B. The bone reactional capability and the names of inflammatory bone diseases. *Dental Press Implantol*, Maringá, v. 6, n. 3, p. 18-25, July/Sept. 2012.

GODINHO, J. P. S. Bisfosfonatos e a osteointegração. 2010/2011. 56 p. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2011.

INCA. O que é câncer? Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www1.inca.gov.br/conteudo_view.asp?id=322>. Acesso em: 08 set. 2016.

INSTITUTO ONCOGÚIA. Hipercalcemia. São Paulo, 2013. Disponível em:

<<http://www.oncoguia.org.br/conteudo/hipercalcemia/1330/109/>>. Acesso em: 08 set. 2016.

MAFFULLI, N. et al. The management of osteomyelitis in the adult. *The Surgeon*, Edinburgh, v. 14, n. 6, p. 345-360, Dec. 2016.

MARADEI, S.; ARCURI, L. J.; TABAK, D. Urgências metabólicas no paciente oncológico. *Oncol*, Campo Belo, v. 2, n. 8, p. 44-51, out./nov. 2011.

MARTINS, M. A. T. Estudo retrospectivo de osteonecrose dos maxilares associado ao uso dos bisfosfonatos em pacientes oncológicos: fatores de risco, aspectos clínicos, imaginológicos e terapêuticos. 2009. 125 p. Tese (Doutorado em Diagnóstico Bucal) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

“Cárie de radiação” um desafio multidisciplinar

Ana Laura Herrera FARHA¹, Maycon Lázaro PINHEIRO¹, Marília Mattar Campos VELO², Marina Ciccone GIACOMINI², Linda WANG³, Paulo Sérgio da Silva SANTOS⁴

1- Graduando em Odontologia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

2- Doutoranda do Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Odontológicos, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

3- Professora Associada do Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Odontológicos, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

4- Professor Associado do Departamento de Cirurgia, Estomatologia, Patologia e Radiologia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

RESUMO

A radioterapia é uma modalidade de tratamento para neoplasias malignas, junto à quimioterapia e cirurgia. Apesar de a radioterapia apresentar o benefício de preservar a estrutura dos tecidos, pode causar inúmeras reações adversas na cavidade bucal, dentre elas disgeusia, osterradionecrose, trismo, mucosite oral, candidose, hipossalivação e cárie de radiação, sendo esta última uma alteração muito comum nos pacientes submetidos a radioterapia de cabeça e pescoço. A cárie de radiação é considerada uma doença de rápida progressão e, se não for controlada precocemente, pode levar à destruição dental rapidamente. Fatores indiretos relacionados com a radioterapia de cabeça e pescoço, como a hipossalivação, favorecem a desmineralização da estrutura dentária. Mais atualmente, efeitos diretos na estrutura mineral e orgânica dos dentes também estão sendo destacados como fatores que favorecem o desenvolvimento da cárie nesse substrato irradiado. Neste artigo, conceitos relacionados à radioterapia, bem como as suas características que influenciam no desenvolvimento da “cárie de radiação” e seu tratamento são abordados.

Palavras-chave: Cárie dentária. Oncologia. Radioterapia.

Introdução

Uma estimativa de 870 mil novos casos de tumores malignos das vias aero-digestivas superiores são diagnosticados anualmente no mundo (PARKIN; PISANI; FERLAY, 1993). Dentre estes tumores malignos, destaca-se o câncer de cabeça e pescoço, que compreende todos os carcinomas originários do epitélio mucoescamoso, desde o lábio, cavidades oral e nasal, faringe, até a laringe e ouvido médio.

O tratamento de escolha para essas neoplasias é a cirurgia, associada ou não à radioterapia e/ou quimioterapia. Quando estes pacientes são submetidos a altas doses de radiação na região de cabeça ou pescoço, apesar da efetividade da radioterapia, podem ocorrer inúmeras reações adversas na cavidade bucal, dentre elas: disgeusia, osterradionecrose, trismo, mucosite oral, candidose, hipossalivação (xerostomia) e cárie de radiação (SPETCH, 2002).

A “cárie de radiação” é uma alteração muito comum nos pacientes submetidos à radioterapia de cabeça e pescoço, sendo que os fatores indiretos da radioterapia, como a hipossalivação, por exemplo, possuem

grande influência no processo de desmineralização. Em adição, efeitos diretos da radiação ionizante nas estruturas dentárias (porção mineral e orgânica) têm sido destacados na literatura, como fatores que associados aos fatores etiológicos da cárie, influenciam significativamente o desenvolvimento de cárie dentária. De uma forma geral, a “cárie de radiação” é considerada uma doença com rápida progressão e evolução com alto potencial de destruição dental, sendo considerada uma das mais ameaçadoras complicações dentais nesses pacientes (GARONE NETTO, 1990).

O objetivo deste artigo é revisar a literatura sobre os aspectos, mecanismos e indicações da radioterapia enfatizando a área de cabeça e pescoço, bem como, as características que esta terapia influencia no estabelecimento de “cárie de radiação” e seu tratamento.

Revisão de literatura

Aspectos biológicos da radioterapia

A radioterapia é um tipo de tratamento para

tumores malignos cujo agente terapêutico é a radiação ionizante, ou seja, aquela que promove ionização no meio onde incide, tornando-o eletricamente instável (NOVAES, 1998). As radiações ionizantes são divididas em corpusculares e eletromagnéticas. As radiações corpusculares são representadas pelos elétrons, prótons e nêutrons; as radiações eletromagnéticas são chamadas de fótons, sendo representadas pelos raios x e pelos raios gama. Na prática clínica, a maioria dos tratamentos radioterápicos é feita através do uso de fótons, pelas radiações eletromagnéticas (NOVAES, 1998).

As radiações ionizantes agem sobre o DNA nuclear levando à morte ou à perda da sua capacidade reprodutiva. Como o conteúdo de DNA duplica durante a mitose, células com alto grau de atividade mitótica são mais sensíveis às radiações do que aquelas com baixa taxa de mitose (MURAD; KATZ, 1996).

Como as células neoplásicas estão em contínuo processo de multiplicação, elas são passíveis de sofrerem os efeitos da radiação. Entretanto, a capacidade de multiplicação varia de acordo com o tipo celular. Sendo assim, existe uma escala de radiosensibilidade tanto para células tumorais como para células normais. Neoplasias embrionárias e linfomas são tumores radiosensíveis, enquanto que carcinomas são moderadamente radiosensíveis (SALVAJOLI; SOUHAMI; FARIA, 1999).

Indicações

Dentre as indicações da radioterapia, incluem-se situações quando se busca a cura total do tumor, chamada de radical (ou curativa); quando o objetivo é apenas a redução tumoral, chamada de remissiva; quando se trata a doença em fase subclínica, isto é, não há volume tumoral presente, mas possíveis células neoplásicas dispersas, chamada de profilática; quando se busca a remissão de sintomas tais como dor intensa, sangramento e compressão de órgãos, chamada de paliativa (INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER, 2008).

A radioterapia pode ser realizada em esquemas de curta duração até esquemas extremamente protraídos, durante várias semanas (NOVAES, 1998). A maioria dos pacientes submetidos à radioterapia recebe uma dose total de 50-70 Gy como dose curativa. Essas doses são fracionadas em um período de 5-7 semanas, uma vez ao dia, 5 dias por semana, com dose diária de aproximadamente 2 Gy. Nos tratamentos adjuvantes, 45 Gy são empregados no pré-operatório e 55-60 Gy no pós-operatório (TSUJII, 1985).

O fracionamento da dose total de radiação é uma forma de dividir em menores porções diárias a alta dose final necessária; buscando, assim, menor toxicidade com alta efetividade do tratamento. O fracionamento está fundamentado nos chamados "5 Rs" da radiobiologia: reparação, redistribuição, repopulação,

reoxigenação e radiosensibilidade (HARRINGTON; JANKOWSKA; HINGORANI, 2007).

Complicações bucais da radioterapia

Reações adversas à radioterapia dependem do volume e do local irradiados, do fracionamento, da dose total, da idade e condições clínicas do paciente e dos tratamentos associados. Um pequeno aumento na dose tumoral é suficiente para aumento expressivo na incidência de complicações. Reações agudas ocorrem durante o curso do tratamento e em geral são reversíveis. Complicações tardias são comumente irreversíveis, resultando em incapacidade permanente e em piora da qualidade de vida (SPETCH, 2002), e variam em intensidade, sendo, em geral, classificadas em leves, moderadas e graves (MURAD; KATZ, 1996).

Muitos dos pacientes que apresentam câncer de cabeça e pescoço são submetidos a altas doses de radioterapia em extensos campos de radiação que incluem a cavidade bucal, maxila, mandíbula e glândulas salivares. Desta forma, a terapia anticâncer está associada a diversas reações adversas. Essas reações podem ocorrer em uma fase aguda (durante ou nas semanas imediatas ao tratamento) ou em uma fase crônica (meses ou anos após a radioterapia). A gravidade das complicações bucais agudas irá depender do grau de inclusão dessas estruturas no campo de irradiação (SPETCH, 2002, BARASCH; SAFFORD; EISENBERG, 1998).

As alterações bucais provocadas pela radioterapia incluem: disgeusia, osteorradionecrose, trismo, mucosite oral, candidíase, hipossalivação (xerostomia) e cárie de radiação.

Disgeusia é uma sensação de gosto ruim como amargo, salgado ou metálico desagradável ou uma distorção do paladar (MONTENEGRO, 2013). A própria hipossalivação induzida pela radiação contribui para prejudicar a percepção dos alimentos pelos botões gustativos, pois impossibilita a solubilização dos sabores na saliva.

Estas alterações afetam diariamente a qualidade de vida dos pacientes e podem levar à deficiência nutricional, à perda de peso e, em casos severos, à significativa morbidade (MONTENEGRO, 2013). Uma consequência natural dos pacientes com alterações no sentido do paladar é aumentar a ingestão de alimentos mais concentrados. Quando esse comportamento ocorre em relação aos alimentos açucarados e o paciente não efetua uma boa higiene oral, a "cárie de radiação" pode se instalar (TOMMASI, 2013).

Osteorradionecrose é definida como uma área de osso necrótico exposto em uma ou mais localizações do processo alveolar maxilar ou mandibular, com falha para reparar durante pelo menos três meses. O risco da osteorradionecrose aumenta com o emprego de doses de radiação acima de 60 Gy.

Trismo é caracterizado por um quadro de contratura dolorosa da musculatura da mandíbula, o que leva a uma limitação na abertura da boca. A abertura bucal reduzida e a dor dificultam a higiene bucal, a fala, a ingestão e a mastigação dos alimentos, o exame intra-oral e a realização de procedimentos odontológicos (TOMMASI; TOMMASI, 2013).

Mucosite bucal pode ser definida como uma modificação na cavidade bucal que o paciente desenvolve durante o tratamento. A mucosite por radiação ou radioinduzida acomete mais as regiões não ceratinizadas (TOMMASI; TOMMASI, 2013). Ela interfere no prognóstico do paciente, tornando-o mais suscetível a infecções locais e sistêmicas, menos tolerante à alimentação oral. As complicações bucais e sistêmicas e a qualidade de vida dos pacientes podem ser melhoradas com a adequada instrução de higiene bucal, tratamento prévio com profilaxia, controle do biofilme bucal e manutenção da umidade de lábios e da boca.

Para controle da microbiota bucal o uso de solução de digluconato de clorexidina 0,12% tem sido recomendado, em virtude de sua ação bactericida e bacteriostática, de amplo espectro, com ação contra bactérias gram positivas e gram negativas, prevenindo a formação do biofilme dental associado ao xilitol, o qual reduz a aderência do *S. mutans* na superfície do esmalte dental (MARQUES, 2015).

A hipossalivação (xerostomia) é uma das sequelas mais frequentes, sendo definida como uma condição clínica caracterizada pelas reduções qualitativa e quantitativa do fluxo salivar. Quando a radioterapia é aplicada sobre glândulas salivares, e, principalmente, se a parótida estiver incluída na área irradiada, observa-se que a produção de saliva se torna comprometida. A xerostomia altera a capacidade tampão, o que aumenta a desmineralização; modifica a quantidade de mucina, o que deixa a mucosa desprovida de proteção contra traumas e infecções e altera também a lubrificação, dificultando a formação e a deglutição do bolo alimentar. Também interfere na fonação, além de gerar sensação de queimação na boca, alterações na sensibilidade gustativa e halitose. Medidas paliativas são sugeridas para aliviar os sintomas da xerostomia radioinduzida: uso de flúor tópico, para prevenção de cáries; substitutos da saliva (saliva artificial) (MORAIS; SILVA, 2015).

A cárie dentária é classificada como uma doença de etiologia multifatorial, que envolve: microrganismos específicos, dieta, suscetibilidade do hospedeiro e tempo. Ela necessita da presença de biofilme para que possa evoluir, provocando uma desmineralização, seguida do rompimento dos minerais e consequente cavitação (KEYES, 1960; KEYES, 1962).

Em um paciente oncológico a cárie apresenta os mesmos fatores etiológicos, sendo os fatores

determinantes, o açúcar e o biofilme. No entanto, nesses pacientes, existem fatores que potencializam e favorecem seu desenvolvimento. A “cárie de radiação” é uma alteração muito comum nos pacientes submetidos a radioterapia de cabeça e pescoço, sendo que os fatores indiretos da radiação possuem influência no processo de desmineralização da estrutura dentária. A “cárie de radiação” é considerada uma doença com rápida progressão e evolução com alto potencial de destruição dental, sendo considerada a mais ameaçadora complicação dental nesses pacientes (GARONE NETTO; BIAGIONI, 1990).

Os principais fatores etiológicos consistem em deficiência de higiene bucal, em virtude da dificuldade que o paciente apresenta de se alimentar por causa da mucosite bucal associada à dieta mais cariogênica. Quando se une mudança na dieta, pastosa, rica em carboidratos e mais concentrada devido as alterações no paladar (TOMMASI; TOMMASI, 2013), perda da capacidade tampão da saliva e dificuldade de higienização provocada pela dor na boca, tem-se um ambiente ideal para o desenvolvimento da doença cárie, mesmo em superfícies lisas ou em pontas de cúspides.

A hipossalivação causa diminuição nos mecanismos normais de limpeza da saliva, em sua capacidade tampão e no pH dos fluidos bucais, favorecendo o desenvolvimento de novas lesões de cárie, devido, principalmente, à destruição de glândulas salivares pela radiação. As populações de bactérias bucais mudam para formas preponderantemente cariogênicas (por exemplo *Streptococcus mutans*, *Actinomyces* sp. e *Lactobacillus* sp.). Estas mudanças agem na microflora oral e alteração da composição da saliva, potencializando a desmineralização (NEWMAN et al., 2011).

Mais recentemente, desenvolveu-se a hipótese de que ocorra um efeito direto da radiação sobre os dentes, o que ainda está sendo investigado. Por muito tempo acreditou-se que o efeito da radiação era apenas indireto, ou seja, como visto anteriormente, afetava as glândulas salivares e consequentemente o hábito dos indivíduos além da incapacidade da remineralização. No entanto, com a evolução no conhecimento, técnicas e metodologias, hoje acredita-se fortemente que há efeito direto nas estruturas dentárias.

O estudo de GONÇALVES et al., 2014, mostra que a irradiação afeta a microdureza e micro-morfologia do esmalte e dentina de dentes permanentes. Os efeitos da irradiação gama no substrato dentário podem contribuir para o aumento do risco de cárie dentária associada aos efeitos indiretos.

Clinicamente, a dentina da cárie de radiação apresenta uma estrutura mais frágil, friável, muito amolecida. A estrutura da dentina difere muito em um paciente não irradiado e irradiado. A estrutura

dentinária possui aspecto em alguns momentos de dentina endurecida, mas quando a broca ou colher de dentina é inserida, a dentina é porosa, sem estrutura definida, sendo mais difícil o tratamento, uma vez que a consistência não pode mais ser utilizada como parâmetro.

A cárie de radiação afeta todas as superfícies dentárias, mudando a sua translucidez e cor. Os efeitos da radiação podem tornar o dente mais friável e permitir a amputação da coroa dos dentes afetados se não for tratada imediatamente. Ela desenvolve-se frequentemente no terço cervical, iniciando-se pela face vestibular e posteriormente pela lingual progredindo ao redor do dente, como uma lesão anelar.

As lesões normalmente se tornam evidentes três meses após o término do tratamento radioterápico. Se o paciente irradiado não receber um tratamento odontológico preventivo e restaurador imediato, a cárie de radiação pode evoluir e o paciente perder todos os dentes em um curto espaço de tempo (TOMMASI; TOMMASI, 2013).

Idealmente, recomenda-se que os procedimentos odontológicos devam ser realizados 20 a 30 dias antes da primeira sessão de radioterapia para permitir a reparação dos tecidos (TOMMASI; TOMMASI, 2013).

A primeira consulta pré-irradiação deve incluir radiografias panorâmicas e periapicais, exame clínico e avaliação periodontal. A primeira decisão que deve ser tomada está relacionada com as possíveis extrações, pois a radiação pode causar efeitos colaterais que interferem na cicatrização (NEWMAN et al., 2011).

É importante orientar os pacientes, familiares e/ou cuidadores sobre os possíveis efeitos bucais do tratamento oncológico (MONTENEGRO, 2013).

A cavidade bucal é fonte de infecção, que pode ser responsável por episódios febris que o paciente venha a desenvolver durante o tratamento oncológico. É necessário tratar dos pacientes que recebem o tratamento e retornam para casa como dos pacientes internados em ambiente hospitalar (MONTENEGRO, 2013).

O plano de tratamento para pacientes irradiados deve ter como foco a orientação e o treinamento quanto às técnicas de higiene oral e controle de placa bacteriana, fundamentais para a prevenção das doenças cárie e periodontal que deve ser baseado na diminuição da ação dos fatores etiológicos. Esse tipo de abordagem conduz a um modelo de promoção da saúde no qual está totalmente inserida a filosofia da Odontologia minimamente invasiva (MONNERAT, 2015).

Durante a radioterapia, os pacientes devem receber profilaxia semanalmente, de forma que todos os dentes remanescentes sejam rigorosamente limpos (raspagem e alisamento radicular) e que sejam reforçadas a instrução de higiene bucal e aplicação profissional de

flúor, a não ser que a mucosite impeça o tratamento. Os pacientes devem ser instruídos a escovar seus dentes diariamente com dentífrico fluoretado. Alguns autores indicam o gel de fluoreto estanhoso a 0,4% ou fluoreto de sódio a 1,0% quando o risco se mostrar maior. Moldeiras para flúor em gel também podem ser indicados nesses casos. Nesta técnica utiliza-se pequena quantidade de gel, sempre usando o sugador e o paciente deve permanecer na posição vertical. Na aplicação tópica de flúor realizam-se 4 aplicações (1 por semana) em manchas brancas iniciais por 4 minutos cada. Após a aplicação do verniz, o paciente não deve escovar o local por 24 horas (NEWMAN et al., 2011).

Géis de flúor acidulado não devem ser prescritos, pois podem facilitar a descalcificação do esmalte sem que ocorra remineralização, em virtude da hipossalivação instalada (MORAIS; SILVA, 2015).

O uso de fluoretos tem um papel muito importante no controle de cárie, é o método mais eficiente no controle da cárie de radiação, pois ele ativa a remineralização e inibe a desmineralização.

Para a prevenção, também pode ser utilizada a solução de digluconato de clorexidina 0,12%, que reduz a formação de biofilme dental e, quando associada ao xilitol, o qual não é metabolizado pelos microrganismos cariogênicos, inibe a proliferação das bactérias, reduzindo a produção de ácido láctico, que desmineraliza a superfície do esmalte dentário. Também pode ser classificado como anticariogênico, por estimular a produção de saliva, que possui capacidade tampão o que, juntamente com o aumento na concentração de íons de cálcio e fosfato, induz a remineralização, na tentativa de reverter lesões iniciais de cárie dentária (MARQUES et al., 2015).

Para adequação do meio bucal em pacientes de alto risco à cárie, geralmente, é utilizado o cimento de ionômero de vidro (CIV). A presença constante de flúor no meio bucal, através de água e dentífricos com flúor, confere aos CIV propriedades anticariogênicas, interferindo no metabolismo das bactérias, atuando no processo de desmineralização, favorecendo a remineralização do dente, tornando-o mais resistente. A liberação de flúor não altera a estrutura e a resistência do material (MONNERAT, 2015).

O fluoreto na cavidade oral atua interferindo na progressão das lesões pela redução da dissolução dos cristais durante queda do pH e remineralização parcial dos cristais que foram dissolvidos (FEJERSKOV, 2004).

O tratamento de lesões de "cárie de radiação" consiste na aplicação de cariostático em alguns casos ou, preferencialmente, na remoção do tecido cariado com curetas, colher de dentina ou broca esférica de aço em baixa rotação, evitando o uso da caneta de alta rotação. Os dentes podem ser restaurados com ionômero de vidro (MORAIS; SILVA, 2015).

Restauração com cimento de ionômero de vidro

modificado por resina (CIVMR) é considerado o padrão ouro, apresentando melhor tempo de trabalho e módulo de elasticidade similar à estrutura dentária. Possibilita relativa facilidade em ser aplicado nas faces proximais, importante por se tratar de uma lesão anelar na cervical, além das propriedades anticariogênicas, por liberar flúor (HU et al., 2002). Esta característica interfere no metabolismo das bactérias, atuando no processo de desmineralização, favorecendo a remineralização do dente, tornando-o mais resistente.

A adição de um componente resinoso fotopolimerizável resultou em maiores propriedades mecânicas, maior resistência à sinérese e embebição, ser tecnicamente menos sensível e apresentar uma melhora na resistência de união com a estrutura dentária (BURGUESS et al., 2004; VAN DIJKEN; PALLESEN, 2007). Além de apresentar coeficiente de expansão térmica e linear semelhante à estrutura dental, conferindo uma propriedade viscoelástica mais favorável que ajuda a prevenir a integridade adesiva durante a contração de polimerização (DAUVILLIER et al., 2000), possibilitando que o cimento ionomérico seja inserido em um único incremento na cavidade. Estudos prévios (BURGUESS et al., 2004; CHINELATTI et al., 2004; VAN DIJKEN; PALLESEN, 2007; SANTIAGO et al., 2010) demonstraram que, especificamente, o CIVMR Vitremer apresentou uma taxa de retenção de mais de 90% em lesões cervicais não cariosas (LCNC), sendo este sucesso atribuído à sua capacidade de aderir com o esmalte e dentina, propiciando também um vedamento apropriado (SANTIAGO et al., 2010). Deste modo, a satisfatória adesão ao esmalte e dentina, liberação de flúor, e biocompatibilidade são outras propriedades que conferem ao material vantagens para sua escolha como material restaurador (NICHOLSON; CROLL, 1997, ÖZGÜNALYAY; ÖNEN, 2002, DUQUE et al., 2005, NICHOLSON; CZARNECKA, 2008).

Desta forma, caso as lesões radiculares venham a ocorrer após a radioterapia em pacientes tratados na região de cabeça e pescoço, este se torna o material mais adequado.

Para o tratamento da lesão é realizado apenas o isolamento relativo. O isolamento absoluto é dispensado para evitar maior risco à ocorrência de osterradionecrose, pois o paciente poderá não responder bem a uma possível agressão gerada pelo grampo no tecido gengival.

Uma vez que o paciente tratado com radioterapia na região de cabeça e pescoço pode apresentar implicações quanto à circulação, o uso do grampo retrator pode exacerbar a ocorrência de osteoradionecrose na área mais suscetível. Também há o fato de que a salivagem reduzida permite melhor controle, principalmente na região superior, dispensando esta etapa.

Nos pacientes que desenvolveram cárie de radiação, deve ser realizado tratamento odontológico

restaurador convencional, preferencialmente com CIVMR. O acabamento e polimento, após uma semana é realizado com pontas diamantadas de granulação fina e extrafina, tiras de lixa de diferentes granulações e ponta Hansen.

Caso a cárie tenha destruído toda a coroa e houver comprometido da polpa, deve ser feito tratamento endodôntico com obliteração do conduto, deixando a raiz "sepultada" no alvéolo (Lesões bucais, 2013).

A irradiação pode comprometer a inervação ligada à motricidade do músculo, e assim comprometer a deglutição. Há menos chance do paciente se engasgar quando se evita que ele fique muito inclinado ou permaneça muito tempo nesta posição e quando se mantém a cavidade bucal sem concentração de saliva, usando o sugador eficientemente.

O paciente pode apresentar feridas na boca ou um tecido fragilizado, portanto, tanto para conforto do dele, como para evitar qualquer dano, uma vez que a resposta é inadequada, deve-se manusear cuidadosamente os tecidos.

O acompanhamento pós-irradiação consiste em tratamento paliativo. Uma pomada de lidocaína pode ser prescrita para mucosite dolorida, e substitutos de saliva para xerostomia. A aplicação diária de flúor e higiene bucal são as melhores formas de prevenir as cáries de radiação a longo prazo. O intervalo de 3 meses para retorno é ideal (NEWMAN et al., 2011).

Após o tratamento de radioterapia, o cirurgião-dentista também pode realizar procedimentos não invasivos, tais como restaurações pequenas. Colocação de nova prótese deve esperar três meses, e pelo menos seis meses para realização de cirurgias. Os procedimentos invasivos devem ser realizados sob a terapia antibiótica profilática, uma vez que a microvascularização do osso é afetada (TOMMASI; TOMMASI, 2013).

Conclusão

Apesar de possuir os mesmos fatores etiológicos de todas as lesões cariosas, no paciente irradiado, devido a fatores diferenciados que também influenciam esse processo carioso, o profissional necessita certamente de maior preparo e conhecimento mais criterioso durante o atendimento de um paciente que foi submetido à radioterapia de cabeça e pescoço.

O profissional da área da Odontologia tem um papel importante no suporte ao paciente em tratamento oncológico, devendo ser incluído na equipe multiprofissional que é responsável por esses pacientes (MONTENEGRO, 2013).

O cirurgião-dentista deve conhecer as alterações bucais, bem como sua correlação com os efeitos sistêmicos decorrentes do tratamento oncológico para

poder, em conjunto com os outros profissionais da área da saúde, contribuir para a manutenção da qualidade de vida dos pacientes, fornecendo o tratamento mais adequado. Recomenda-se a realização da avaliação odontológica antes, durante e após o tratamento oncológico, com o intuito de prevenir, diagnosticar precocemente e tratar as lesões que podem afetar essa região (MONTENEGRO, 2013).

A “cárie de radiação” não está completamente compreendida, mas deve ser considerada uma doença multifatorial e complexa associada com fatores diretos e indiretos da radiação nas glândulas salivares e nas estruturas dentárias. O processo de des-remineralização que ocorre normalmente pode estar em desequilíbrio antes da radioterapia e após este tratamento pode ser potencializada. Ainda não há evidências robustas quanto à contribuição de cada fator, direto ou indireto, da radioterapia no estabelecimento da cárie de radiação. Apenas que todos os efeitos são muito contribuintes, uma vez que a radioterapia deixa o paciente debilitado em diversos aspectos. Este campo deve ser mais bem investigado nos pacientes com câncer na região de cabeça e pescoço, atuando na prevenção e controle desta doença. Este cenário ainda se configura como um desafio para a maioria dos cirurgiões-dentistas devido à falta de mais estudos, ainda que a incidência de câncer de cabeça e pescoço tem se elevado. A maioria dos profissionais não sabe quando e como intervir nesse tipo de paciente. Além disso, não há um consenso na literatura sobre o protocolo de atendimento odontológico padrão para prevenir e tratar os pacientes nestes casos (TOMMASI; TOMMASI, 2013).

Referências

BARASCH, A.; SAFFORD, M.; EISENBERG, E. Oral cancer and oral effects of anticancer therapy. *Mt Sinai J Med, New York*, v. 65, n. 5-6, p. 370-377, Oct. 1998.

BURGUESS, J. O. et al. Clinical evaluation of four class 5 restorative materials: 3-year recall. *Am J Dent, San Antonio*, v. 17, p. 147-150, June 2004.

CHINELATTI, M. A. et al. Clinical performance of a resin-modified glass ionomer and two polyacid modified resin composites in cervical lesion restorations; 1-year follow-up. *J Oral Rehabil, Oxford*, v.31, n. 3, p. 251-257, Mar. 2004.

DUQUE, C. et al. Inhibitory activity of glass-ionomer cements on cariogenic bacteria. *Oper Dent, Seattle*, v. 30, n. 5, p. 636-640, Sept./Oct. 2005.

DAUVILLIER, B. S. et al. Viscoelastic parameters of dental restorative materials during setting. *J Dent Res, Chicago*, v. 79, p. 818-823, Mar. 2000.

FEJERSKOV, O. Changing paradigms in concepts on dental caries: consequences for oral health care. *Caries Res, Basel*, v. 38, p. 182-191, May/June 2004.

GARONE NETTO, M.; BIAGIONI, M. A. A Radioterapia e a cárie. *Rev Fac Odont FZL, São Paulo*, v. 2, n. 1, p. 51-58, jan./jun. 1990.

GONÇALVES, L. M. et al. Radiation therapy alters microhardness and microstructure of enamel and dentin of permanent human teeth. *J Dent, Bristol*, v.42, n. 8, p. 986-922, Aug. 2014.

HARRINGTON, K.; JANKOWSKA, P.; HINGORANI, M. Molecular biology for the radiation oncologist: the 5Rs of radiobiology meet the hallmarks of cancer. *Clin Oncol (R Coll Radiol), London*, v. 19, n. 8, p. 561-571, 2007.

HU, J. Y. et al. Restoration of teeth with more-viscous glass ionomer cements following radiation-induced caries. *Int Dent J, Chichester*, v. 52, n. 6, p. 445-448, Dec. 2002.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. Controle do Câncer: uma proposta de integração ensino-serviço. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Pro-Onco, 1993.

Lesões bucais. Cáries de radiação. São Paulo, 2013. Disponível em: <http://www.lesoesbuciais.com.br/ler_artigo.asp?codigo=49&cat=5>. Acesso em: 07 dez. 2016.

MARQUES, C. L. T. Q. et al. Oncologia: uma abordagem multidisciplinar. Recife: Carpe Diem Edições e Produções, 2015. 822 p.

MONNERAT, A. F. Tratamento restaurador atraumático – abordagem clínica em saúde pública: conceito, técnica, tratamento e materiais. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 232 p.

MONTENEGRO, F. L. B.; MARCHINI, L. Odontogeriatría: uma visão gerontológica. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. 360 p.

MORAIS, T. M. N.; SILVA, A. Fundamentos da Odontologia em ambiente hospitalar/ UTI. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 440 p.

MURAD, A. M.; KATZ, A. Oncologia: bases clínicas do tratamento. 1.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

NEWMAN, M. G. et al. Carranza periodontia clínica. 11 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 1328 p.

NICHOLSON, J. W.; CROLL, T. P. Glass ionomers in restorative dentistry. *Quintessence Int, Berlin*, v. 28, n. 11, p. 705-714, Nov. 1997.

NICHOLSON, J. W.; CZARNECKA, B. The biocompatibility of resin-modified glass-ionomer cements for dentistry. *Dent Mater, Reino Unido*, v. 24, n. 12, p. 1702-1708, Dec. 2008.

NOVAES, P. E. R. S. Radioterapia. In: BRENTANI, M. M. et al. Bases da oncologia. 1. ed. São Paulo: Ed. Marina, 1998.

ÖZGÜNALYAY, G.; ÖNEN, A. Three-year clinical evaluation of a resin modified glass-ionomer cement and a composite resin in non-cariou Class V lesions. *J Oral Rehabil, Oxford*, v. 29, n. 11, p. 1037-1041, Nov. 2002.

PARKIN, D. M.; PISANI, P.; FERLAY, J. Estimates of worldwide incidence of eighteen major cancers in 1985. *Int J Cancer, New York*, v. 54, p. 594-606, June 1993.

SALVAJOLI, J. V.; SOUHAMI, L.; FARIA, S. L. Radioterapia em oncologia. 1.ed. Rio de Janeiro: Ed. Médica e Científica, 1999.

SANTIAGO, S. L. et al. Two-year clinical evaluation of resinous restorative systems in non-cariou cervical lesions. *Braz Dent J, Ribeirão Preto*, v. 21, n. 3, p. 229-234, July/Sept. 2010.

SPETCH, L. Oral complications in the head and neck irradiated patient. Introduction and scope of the problem. *Support Care Dent, Berlin*, v. 10, n. 1, p. 36-39, June 2002.

TOMMASI, M. H. M.; TOMMASI, A. F. Diagnóstico em patologia bucal. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. 463 p.

TSUJII, I. I. Quantitative dose-response analysis of salivary function following radiotherapy using sequential RT-sialography. *Int J Radiat Oncol Biol Phys, Tarrytown*, v. 11, n. 9, p. 1603-1612, Sept. 1985.

VAN DIJKEN, J. W. V.; PALLESEN, U. Long term retention of etch-and-rinse and self-etch adhesives and a resin modified glass ionomer cement in non-cariou cervical lesions. *Dent Mater, Oxford*, v. 24, n. 7, p. 915-922, July 2008.

VAN DIJKEN, J. W. V.; SUNNEGARDH-GRONBERG, K.; LINDBERG, A. Clinical long term retention of etch-and-rinse and self-etch adhesive systems in non-cariou cervical lesions. A 13 years evaluation. *Dent Mater, Oxford*, v. 23, n. 9, p. 1101-1107, Sept. 2007.

Cerâmicas odontológicas: uma alternativa clínica. Quando e por que indicar

Carolina Yoshi Campos SUGIO¹, Maycon Lázaro PINHEIRO¹, Brunna Mota FERRAIRO², José Henrique RUBO³

1- Graduando em Odontologia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

2- Mestranda em Reabilitação Oral, Departamento de Prótese e Periodontia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

3- Professor Associado do Departamento de Prótese e Periodontia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

RESUMO

A evolução dos sistemas cerâmicos busca suprir necessidades estéticas e funcionais. Diferentes sistemas apresentam diferentes características, como resistência à tração, flexão, tenacidade, translucidez, entre outras. Portanto, é de fundamental importância que o profissional conheça as propriedades e características dos materiais disponíveis no mercado, bem como suas indicações e limitações, visando a obtenção de restaurações estéticas e duráveis. O detalhamento das peculiaridades de cada cerâmica possibilita a sua organização em uma classificação lógica, facilitando a compreensão e funcionando como um guia para que o profissional possa respaldar-se na literatura durante sua indicação na prática clínica. Nesta revisão, as cerâmicas odontológicas são especificadas e particularizadas de acordo com sua composição e características, enquadrando-as na classificação mais atual das cerâmicas odontológicas disponível na literatura.

Palavras-chave: Cerâmica. Classificação. Prótese Dentária.

Introdução

Desde os tempos antigos, a porcelana é utilizada na confecção de louças e utensílios, com registros que datam de 2300 anos a.C. Com o passar dos anos, houve um contínuo desenvolvimento e aumento de suas aplicações em variados campos (AMOROSO et al., 2012).

As cerâmicas foram utilizadas como material odontológico pela primeira vez em 1774, na fabricação de dentes para uma prótese total pelo químico Alexis Duchateau e pelo cirurgião-dentista Nicholas Dubois (AMOROSO et al., 2012).

Com a invenção do forno elétrico em 1894 e da porcelana de baixa fusão em 1898, foram confeccionadas coroas totalmente cerâmicas sobre uma lâmina de platina. No ano de 1903, começaram a ser confeccionadas as coroas de jaqueta de porcelana. Desde então, diversas formas de manuseio dos materiais foram desenvolvidas, inicialmente com a união em alta fusão de cerâmicas feldspáticas com lâmina de platina e, como consequência da sua evolução, as cerâmicas reforçadas, capazes de restaurarem a estrutura dentária perdida na forma monolítica. Ou seja, o horizonte dos materiais cerâmicos está no desenvolvimento de um

material capaz de associar resistência a propriedades ópticas satisfatórias (GUESS et al., 2011, AMOROSO et al., 2012).

O contínuo desenvolvimento de sistemas cerâmicos para aplicações odontológicas, associado ao crescente interesse de profissionais e pacientes por restaurações totalmente cerâmicas, levou à popularização e à utilização em larga escala desses materiais na prática clínica. Atualmente, é a principal alternativa às metalocerâmicas devido às suas propriedades favoráveis, tais como: semelhança aos tecidos dentais (biomimetismo), estabilidade de cor, alta resistência e durabilidade, resistência à abrasão, excelente lisura superficial, baixo acúmulo de placa bacteriana, coeficiente de expansão térmica e rigidez compatível com a estrutura dentária, radiopacidade e integridade marginal, entre outras. A associação dessas características faz com que os materiais cerâmicos proporcionem excelente estética, função e durabilidade quando bem indicados (KELLY; BENETTI, 2011, AMOROSO et al., 2012).

O objetivo deste artigo é revisar a literatura sobre as características, composição e indicações dos sistemas cerâmicos odontológicos disponíveis no mercado, enquadrando-os na classificação mais atual das

cerâmicas odontológicas disponível atualmente.

Revisão de literatura

As cerâmicas odontológicas possuem características favoráveis para o uso em restaurações indiretas, constituindo a principal alternativa de material restaurador indireto em Odontologia atualmente. Algumas características são essenciais para o sucesso da restauração, como estética, biocompatibilidade e longevidade.

As cerâmicas odontológicas possuem translucidez semelhante à do esmalte e da dentina. A fim de mensurá-la, um estudo realizado em 2014 mostrou a relação de contraste, (contrast ratio - CR), de diversos sistemas cerâmicos disponíveis para uso no sistema CAD-CAM (computer aided design - computer aided manufacturing). O CR mede a razão entre a refletância do material sobre um fundo preto e sobre um fundo branco, este com refletância conhecida. Os valores variam de 0 a 1, sendo 0 total translucidez e 1 total opacidade. Os resultados do estudo mostram que os sistemas cerâmicos apresentam valores de CR diferentes, variando de 0,35 a 1, em cortes de 0,5 mm de espessura de material, mostrando que existem sistemas cerâmicos com translucidez semelhante aos tecidos dentários e sistemas cerâmicos totalmente opacos. Para fazer uma comparação com dentes naturais, o valor de CR do esmalte e da dentina é 0,45 e 0,65, respectivamente (VICHI et al., 2014).

As cerâmicas apresentam biocompatibilidade, ou seja, mantêm boa relação com os tecidos vivos, o que possibilitaria sua utilização em implantes dentários, por exemplo, com baixa adesão bacteriana em sua superfície (GUESS et al., 2011). Um estudo de 2016 revisou a literatura sobre a possibilidade dos implantes cerâmicos tornarem-se uma alternativa aos implantes de titânio, concluindo que não há dados suficientes sobre sua longevidade, principalmente por serem recentes no mercado (HASHIM et al., 2016).

A longevidade das cerâmicas é influenciada por diversas características, tais como a resistência à tração e flexão, tenacidade e dureza, entre outras (AMOROSO et al., 2012). A resistência flexural de um material é sua resistência máxima suportada quando submetido ao dobramento antes que ocorra a fratura. A relevância clínica desta propriedade se faz presente, sobretudo, no ato da mastigação, quando diferentes forças são geradas, induzindo variadas tensões, tanto no dente quanto na restauração. Já o módulo de elasticidade pode ser definido como a rigidez relativa ou dureza de um material que é a razão entre a tensão exercida e a deformação sofrida por esse material, medida por meio do diagrama de tensão/deformação. Quanto mais baixa for a deformação de um material para um

determinado valor de tensão, maior o valor do módulo de elasticidade (FARES, 2005).

Em um passado não muito distante, o uso das cerâmicas odontológicas era restrito a restaurações em dentes anteriores ou dependente de uma infraestrutura metálica que conferisse a resistência necessária para a restauração. Atualmente, com o desenvolvimento dos sistemas cerâmicos, melhorias nas propriedades mecânicas possibilitam seu uso em regiões posteriores e em restaurações amplas de maneira segura e respaldada pela literatura, sem deixar de lado as características ópticas (SOARES et al., 2005; KELLY; BENETTI, 2011). Uma vez que a necessidade da infraestrutura metálica ou de espessuras maiores de material tornaram-se requisitos dispensáveis, um novo horizonte se abriu para o uso das cerâmicas odontológicas: os preparos conservadores. Em casos selecionados, já não é necessário desgastar grande quantidade de estrutura dentária para acomodar uma restauração indireta. Entretanto, este avanço não é atribuído apenas ao uso das cerâmicas, mas principalmente às melhorias dos materiais resinosos poliméricos, como os adesivos, cimentos e resinas compostas. A possibilidade de fixação adesiva dos materiais restauradores cerâmicos aos tecidos dentais associada com o sucesso estético de restaurações livres de infraestrutura metálica impulsionou avanços no desenvolvimento e na fabricação das cerâmicas odontológicas (CONRAD; SEOND; PESUN, 2007).

Da mesma forma que a demanda pelo uso das cerâmicas aumenta, cresce também a necessidade de se verificar a longevidade dessas restaurações. Diversas avaliações clínicas retrospectivas e prospectivas têm sido realizadas ao longo dos últimos anos e esses dados são importantes para avaliar a efetividade de diferentes estratégias de tratamento de superfície desses materiais. Um ponto de consenso entre os estudos clínicos disponíveis na literatura é que o sucesso será totalmente dependente da habilidade do clínico durante a seleção do material e das formas de processamento e procedimentos de cimentação/fixação adesiva, adequados para cada condição clínica e necessidades estéticas (GUESS et al., 2011; AMOROSO et al., 2012).

As restaurações cerâmicas, quando realizadas seguindo os protocolos e procedimentos corretos, têm longevidade mínima de 5 anos, apresentando baixas taxas de complicações. As complicações mais frequentes são cáries secundárias, problemas endodônticos, fraturas na cerâmica, lascamento da cerâmica de cobertura e perda de retenção. (ARAÚJO et al., 2016).

A classificação das cerâmicas utilizadas na Odontologia tem sua importância para variados objetivos, desde didáticos até a comunicação para seu uso clínico. Segundo Gracis et al. (2015), apesar

da conhecida relevância, a classificação desse tipo de material é muito diversificada na literatura: conforme suas indicações clínicas, composição, métodos de processamento, temperaturas de queima, microestrutura, translucidez, resistência à fratura, entre outros. Diante dessa diversidade, Gracis et al. (2015) julgaram tais formas de classificar vagas e imprecisas, uma vez que são inflexíveis para a inclusão de novos materiais.

Sendo assim, propuseram uma nova abordagem para classificar os materiais restauradores cerâmicos em três famílias, com base na presença de atributos específicos na sua composição, como segue:

1. Vitrocerâmicas: materiais não metálicos inorgânicos de cerâmica que contêm fase vítrea.

- Feldspáticas: Empress Esthetic, IPS Empress CAD, IPS Classic, Ivoclar Vivadent.

- Sintéticas – a base de leucita: Ivoclar Vivadent; Vita VM7, VM9, VM13, Vident.

- Dissilicato de lítio e derivados: Pentron Ceramics; IPS e.max CAD, IPS e.max Press, Ivoclar Vivadent.

- A base de fluoroapatita: IPS e.max Ceram, ZirPress, Ivoclar Vivadent.

- Infiltrada por vidro – alumina: In-Ceram Alumina, Vita

- Alumina e magnésio: In-Ceram Spinell, Vita.

- Alumina e zircônia: In-Ceram Zirconia, Vita

2. Cerâmicas Policristalinas: materiais cerâmicos inorgânicos não metálicos que não contêm qualquer fase de vidro.

- Alumina: Procera AllCeram, Nobel Biocare; In-Ceram AL.

- Zircônia estabilizada: NobelProcera Zirconia, Nobel Biocare; Lava/Lava Plus, 3M ESPE; In-Ceram YZ, Vita; Zirkon, DCS.

- Zircônia reforçada por alumina e alumina reforçada por zircônia.

3. Cerâmicas resinosas: matrizes poliméricas contendo compostos refratários predominantemente inorgânicos que podem incluir porcelanas, vidros, cerâmica e vidro-cerâmica.

- Resina nanocerâmica: Lava Ultimate, 3M ESPE.

Discussão

Vitrocerâmicas

A evolução dos sistemas cerâmicos no mercado odontológico tem como objetivo lançar materiais cada vez mais estéticos e com características mecânicas também favoráveis. Ou seja, sistemas com maior translucidez, resistência à flexão, resistência à tração tenacidade, alto módulo de elasticidade e com coeficiente expansão térmica linear próximo ao da dentina, entre outros (AMOROSO et al., 2012).

As cerâmicas pioneiras na Odontologia são

as feldspáticas, apresentando boa comprovação clínica (AMOROSO et al., 2012, GRACIS et al., 2015). São cerâmicas vítreas, resultantes de uma mistura de feldspato de potássio ou de sódio com quartzo (SANTOS et al., 2015) e que apresentam ótimas características, como translucidez e coeficiente de expansão térmica favorável e resistência à compressão e à degradação hidrolítica. Entretanto, possuem elevada dureza e baixa resistência à tração e flexão (60MPa) (AMOROSO et al., 2012, GRACIS et al., 2015, SANTOS et al., 2015). Justamente por essa característica de friabilidade e por ser satisfatoriamente estética, sua indicação clássica é para cobertura das infraestruturas metálicas nas restaurações metalocerâmicas, uma vez que a infraestrutura conferirá a resistência necessária e a cerâmica feldspática será responsável pela porção estética da restauração. Está indicada também para inlay, onlay, laminados cerâmicos e coroas em áreas anteriores de pequeno estresse oclusal (AMOROSO et al., 2012).

Com avanços nas composições, foram introduzidos materiais cerâmicos reforçados pelo aumento na quantidade de cristais de leucita. As cerâmicas reforçadas por leucita são materiais vítreos reforçados pela adição de 35 a 55% em peso desses cristais (SANTOS et al., 2015), o que resultou em boa resistência à flexão (120-180MPa), cerca de 3 vezes mais do que as cerâmicas feldspáticas (GUESS et al., 2011). Esteticamente apresentam bom desempenho, uma vez que são capazes de reproduzir diferentes escalas de cores e níveis de translucidez, mimetizando o dente com naturalidade (GUESS, et al., 2011, SANTOS et al., 2015). Podem ser indicadas em casos de inlays, onlays, laminados cerâmicos e coroas unitárias anteriores e posteriores.

O acréscimo de cristais de dissilicato de lítio à formulação, dispersos em uma matriz vítrea, favoreceu as propriedades mecânicas das cerâmicas feldspáticas (GRACIS et al., 2015), gerando resistência flexural cerca de 8 vezes maior (300-400 MPa). Uma vantagem importante é que, apesar da grande melhora, as propriedades ópticas não foram afetadas. Portanto, trata-se da combinação de boa translucidez, estética e resistência, dispensando a necessidade de infraestruturas metálicas ou opacas em seu uso (AMOROSO et al., 2012, GUESS et al., 2011, GRACIS et al., 2015, SANTOS et al., 2015). As cerâmicas reforçadas por dissilicato de lítio podem ser indicadas para inlays, onlays, laminados cerâmicos, coroas unitárias anteriores ou posteriores, PPF de até 3 elementos na região anterior e como infraestrutura recebendo recobrimento com cerâmica feldspática (GUESS et al. 2011, SANTOS et al., 2015).

Cerâmicas Policristalinas

As principais características das cerâmicas classificadas como policristalinas são relacionadas à sua estrutura cristalina de grão fino, que proporcionam resistência e tenacidade à fratura, porém apresentam translucidez limitada. Além disso, por possuir apenas a fase cristalina, sendo ausente a fase vítrea, são ácido-resistentes e necessitam de elevadas temperaturas durante a queima laboratorial (GRACIS et al., 2015).

Como integrante da família das cerâmicas policristalinas, a alumina foi introduzida no mercado odontológico na década de 1990, com alta pureza de óxido de alumínio (99,5%), estando ela densamente compactada e sinterizada. Segundo Gracis et al. (2015), possui elevada dureza (17 a 20 GPa) e alta resistência (350 a 450 Mpa). Esse sistema cerâmico foi desenvolvido para proporcionar duas vezes mais resistência à fratura quando comparadas às cerâmicas feldspáticas convencionais (AMOROSO et al., 2012). Entretanto, possui módulo de elasticidade 4 vezes maior do que qualquer outro sistema cerâmico (300GPa), o que aumentou sua vulnerabilidade às fraturas. Outra desvantagem se deve ao alto conteúdo cristalino, em que a transmissão de luz é limitada pelos cristais de alumina (AMOROSO et al., 2012). Devido à tendência à fratura, Gracis et al. (2015) justifica a diminuição do uso clínico desse sistema cerâmico e o aumento da indicação das zircônias, que foram introduzidas com melhores propriedades mecânicas. Segundo Raigradski (2004) e Amoroso et al. (2012), as cerâmicas aluminizadas podem ser utilizadas para próteses fixas de até três elementos na região anterior e também passaram a serem indicadas para confecção de núcleos cerâmicos.

Devido à frequente ocorrência de fratura em cerâmicas reforçadas por alumina, surgiu no mercado a zircônia estabilizada por óxido de ítrio (ítria). A adição de ítrio tem o intuito de diminuir a propagação de trincas, controlando a expansão de volume e de estabilizar a zircônia em sua fase tetragonal (RAIGRADSKI, 2004, AMOROSO et al., 2012, GRACIS et al., 2015, SANTOS et al., 2015). Essa condição garantiu características superiores de alta tenacidade à fratura e resistência à flexão em relação aos demais sistemas cerâmicos (900 - 1200MPa) (RAIGRADSKI, 2004, SANTOS et al., 2015), podendo ser indicado para confecção de barras de prótese tipo protocolo, infraestrutura de reabilitações protéticas de grande extensão (GRACIS et al., 2015) e próteses fixas anteriores e posteriores (AMOROSO et al., 2012, SANTOS et al., 2015). Atualmente, estes materiais têm apresentado modificações em sua composição a fim de melhorar suas características ópticas, principalmente a translucidez (GRACIS et al., 2015). Sob essas condições, indica-se também a zircônia para coroas monolíticas, mas há ainda a necessidade de melhora de suas características ópticas.

Cerâmicas resinosas

As cerâmicas resinosas ou de matriz resinosa representam uma classe de materiais recentes no mercado compostos por uma matriz orgânica altamente preenchida por partículas de cerâmica. Muitos autores discutem se esses materiais devem ou não ser classificados como cerâmica, uma vez que sua matriz é polimérica. Gracis et al. (2015) argumentaram com base na versão 2013 do Código ADA que define o termo porcelana / cerâmica como "materiais contendo compostos refratários predominantemente inorgânicos como porcelanas, vidros, cerâmica e vidro-cerâmica". Portanto, os autores defendem que tais materiais se enquadram nesta categoria uma vez que são compostos (>50% em peso) inorgânicos refratários em sua predominância, apesar da presença de uma fase orgânica.

Os objetivos dos fabricantes ao desenvolver as cerâmicas de matriz resinosa foram os de obter módulo de elasticidade mais aproximado ao da dentina, facilidade no ajuste da cerâmica e otimização de eventuais reparos futuros necessários com resina composta (GRACIS et al., 2015). A resina nanocerâmica é um exemplo de material dessa classe e apresenta-se resistente e esteticamente favorável. Possui poucas etapas laboratoriais, uma vez que dispensa a fase de forno. Sua indicação é basicamente para inlays e onlays (GRACIS et al., 2015). Recentemente o fabricante desaconselhou sua indicação para coroas monolíticas relatando altas taxas de decimentação.

Apesar de sensíveis melhorias nas propriedades mecânicas e ópticas dos sistemas cerâmicos, Donovan (2008) afirma que o sucesso e a previsibilidade do bom resultado estético e funcional dependem de diversos fatores como: preparo do dente, adaptação marginal, interação com os tecidos moles, o processo de moldagem, seleção adequada de material, escolha do ceramista e o estabelecimento de um protocolo de cimentação adequado.

Conclusão

Considerando os diversos sistemas cerâmicos disponíveis no mercado e as constantes modificações em suas composições, os bons resultados clínicos dependem primordialmente do conhecimento individual das propriedades dos materiais. Desse modo, é imprescindível que o clínico esteja atualizado e tenha o conhecimento necessário para selecionar a cerâmica adequada considerando suas características, processamento e indicações, estando em última instância a marca comercial a ser escolhida.

Referências

- AMOROSO, A. P. et al. Cerâmicas odontológicas: propriedades, indicações e considerações clínicas. *Rev Odont Araç, Araçatuba*, v. 33, n. 2, p. 19-25, jul./dez. 2012.
- ARAÚJO, N. S. et al. Survival of all-ceramic restorations after a minimum follow-up of five years: a systematic review. *Quintessence Int*, Berlin, v. 47, n. 5, p. 395-405, Apr. 2016.
- CONRAD, H. J.; SEONG, W. J.; PESUN, I. J. Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: a systematic review. *J Prosthet Dent*, St. Louis, v.98, n. 5, p. 389-404, Nov. 2007.
- DONOVAN, T. E. Factors essential for successful all-ceramic restorations. *J Am Dent Assoc*, Chicago, v. 139, p. 14-18, Sept. 2008. Supplement.
- FARES, N. H. et al. Resistência flexural e módulo de elasticidade da resina composta. *Rev Clín Pesq Odontol, Curitiba*, v. 2, n. 1, p. 53-55, jul./set. 2005.
- GRACIS, S. et al. A new classification system for all-ceramic and ceramic-like restorative materials. *Int J Prosthodont, Lombard*, v. 28, n. 3, p. 227-235, May/June 2015.
- GUESS, P. C. et al. All-ceramic systems: laboratory and clinical performance. *Dent Clin North Am, Philadelphia*, v. 55, n. 2, p. 333-352, Apr. 2011.
- HASHIM, D. et al. A systematic review of the clinical survival of zirconia implants. *Clin Oral Invest, Berlin*, v. 20, n.7, p. 1403-1417, Sept. 2016.
- KELLY, J. R.; BENETTI, P. Ceramic materials in dentistry: historical evolution and current practice. *Aust Dent J, Sydney*, v. 56, n. 1, p. 84-96, June 2011.
- RAIGRODSKI, A. J. Contemporary materials and technologies for all-ceramic fixed partial dentures: a review of the literature. *J Prosthet Dent*, St. Louis, v. 92, n. 6, p. 557-562, Dec. 2004.
- SANTOS, M. J. et al. Current all-ceramic systems in dentistry: a review. *Compend Contin Educ Dent, Newtown*, v. 36, n. 1, p. 31-37, Jan. 2015.
- SOARES, C. J. et al. Surface treatment protocols in the cementation process of ceramic and laboratory-processed composite restorations: a literature review. *J Esthet Restor Dent, Hamilton, Ontario*, v. 17, n. 4, p. 224-235, July/Aug. 2005.
- VICHI, A. et al. Translucency of ceramic materials for CEREC CAD/CAM system. *J Esthet Restor Dent, Hamilton, Ontario*, v. 26, n. 4, p 224-231, July/Aug. 2014.

Clínica integrada: da prevenção à intervenção de alta complexidade - uma forma interdisciplinar de promoção da saúde bucal

Juliana Carvalho JACOMINE¹, Elisabete Aparecida Caetano FERREIRA¹, Thereza PACHECO², Cassiana Koch SCOTTI³, Maria Teresa ATTA⁴

1- Graduanda em Odontologia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

2- Mestranda no Departamento de Prótese, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

3- Doutoranda no Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Odontológicos, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

4- Profa. Dra. no Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Odontológicos, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

RESUMO

Diante do conceito de saúde como o completo bem-estar físico, mental e social e não somente a ausência de doenças ou agravos, na Odontologia, observa-se a importância de o cirurgião-dentista considerar o restabelecimento da saúde geral de seu paciente através de uma abordagem interdisciplinar a fim de evitar possíveis complicações, bem como de modo a restaurar o estado de saúde do indivíduo em sua totalidade. Nesse contexto, é importante que os cirurgiões-dentistas tenham noção ampla de diagnóstico e tratamento, pois torna-se possível a realização de um plano de tratamento que promova o maior benefício possível para a saúde do paciente. Visando essa estratégia a partir da formação dos profissionais, a existência de uma clínica integrada nas universidades permite que os alunos tenham a oportunidade de exercitar e aplicar estes conceitos. Diante do exposto, o objetivo deste foi revisar os aspectos que permitem a aplicação das clínicas integradas nas universidades e sua influência na formação dos estudantes, e, principalmente, com o impacto da promoção de saúde bucal aos pacientes através dessa metodologia.

Palavras-chave: Ação intersetorial. Saúde bucal. Saúde global.

Introdução

As noções de saúde e doença são fortemente influenciadas pelo contexto cultural em que ocorrem. Independente disso, a Organização Mundial da Saúde (OMS) define saúde como o estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença ou agravos (SILVA, 2008).

No entanto, saúde, devido à sua complexidade, a fim de que não seja conceituada de modo errôneo ou limitado, necessita de uma abordagem também complexa e transdisciplinar, em que são envolvidas diversas dimensões interdependentes como econômica, política, educacional, estilo de vida, ética, ecológica, epidemiológica e estratégica (SILVA, 2008).

Na Odontologia, considerando a amplitude do conceito de saúde, o cuidado para com esta não seria diferente. A consciência de tal complexidade nos faz ponderar a saúde geral do paciente, não nos limitando à saúde oral, tendo em vista que esta pode

gerar consequências na saúde sistêmica e vice-versa. Da mesma maneira, considerar as diversas disciplinas, integrando-as diante de determinado caso clínico, contribui para uma maior previsibilidade na resolução completa dos casos, garantindo a manutenção da saúde geral do indivíduo (PETERSEN, 2003).

Essa visão integrada, então, pode ser aplicada nos diferentes níveis de intervenção, desde a prevenção até os mais complexos casos de reabilitação. Quanto maior e mais amplo o conhecimento do profissional, melhor e mais completo é o plano de tratamento, incluindo medidas preventivas que, por vezes, são negligenciadas como a promoção em saúde e prevenção de futuras complicações. Essas medidas desencadeiam um melhor prognóstico e menores gastos para o paciente e serviço público, além de maior prestígio e confiança para o profissional (MILANI, 2003).

Desse modo, a fim de que profissionais pudessem desenvolver essa visão integrada para a elaboração de um plano de tratamento satisfatório, foi proposta a inserção de clínicas integradas na estrutura

curricular dos cursos de graduação em Odontologia para o desenvolvimento da capacidade dos alunos de identificar e compreender a inter-relação entre diferentes disciplinas num único paciente, contribuindo, assim, para a promoção de saúde bucal (RODRIGUES; REIS, 2004).

Revisão de literatura e discussão

Até meados do século passado, a teoria era aplicada na prática clínica odontológica separadamente, na forma de especialidades, onde as habilidades eram desenvolvidas de maneira segmentada. Contudo, essa metodologia apresentou-se falha ao passo em que os profissionais, diante de pacientes com necessidades simultâneas, demonstravam dificuldades na elaboração e execução do plano de tratamento em virtude da falta da experiência, durante a graduação, de correlacionarem as diferentes disciplinas, cujos conhecimentos foram sedimentados isoladamente (RODRIGUES; REIS, 2004).

Assim, em virtude dessa fragmentação na aplicação das disciplinas odontológicas, profissionais podem se sentir despreparados para atender casos mais complexos devido a sua restrita visão de uma única especialidade. Da mesma forma, pacientes acabam sendo prejudicados devido a um plano de tratamento não integrado e atendimento fragmentado, resultando em um prognóstico, muitas vezes, desfavorável (RODRIGUES; REIS, 2004).

Com base nesse modelo, surgiu a necessidade da adoção de uma disciplina nas Universidades que pudesse proporcionar aos estudantes uma noção geral das especialidades: a disciplina de clínica integrada. Alguns dos objetivos dessa disciplina são habituar os alunos a diagnosticar, planejar e efetuar tratamentos completos. Além disso, essa disciplina visa também propiciar uma visão integral da profissão, buscando torná-lo capaz de sintetizar e aplicar conhecimentos técnico-científicos, como os de ordem político-econômico-sociais, possibilitar integração dos conteúdos obtidos no decorrer do curso, elaborar e executar planos de tratamento completos e compatíveis com as condições socioeconômicas da população (RODRIGUES; REIS, 2004).

O primeiro sistema de clínicas integradas surgiu na Colômbia, em Medellín, na Faculdade de Odontologia de Antióquia em 1954, como resultado da necessidade dos alunos em condensar o conteúdo adquirido no decorrer do curso (MILANI, 2003).

Entretanto, apesar desses objetivos tão abrangentes e de significativa importância, somente há poucas décadas a clínica integrada nas Universidades passou a ser aplicada na forma de estágios e, apenas recentemente, foi definida como disciplina, constando

regularmente nas estruturas curriculares (RODRIGUES; REIS, 2004).

No Brasil, apenas na década de 1980 a clínica integrada foi citada como disciplina obrigatória com duração de um semestre letivo, através da resolução nº 04/82 do CFE. Em 1996, a Lei nº 9394 estabeleceu as Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, levando à elaboração de uma proposta de diretrizes curriculares dos cursos de Odontologia em todo o país (RODRIGUES; REIS, 2004).

Sobre essas diretrizes curriculares dos cursos de Odontologia, Gomes e Borges (1978) propuseram a estruturação de um sistema que possibilitasse ao aluno diagnosticar as condições de saúde bucal relacionando-as com possíveis complicações sistêmicas, bem como orientar o paciente a buscar soluções para sua saúde geral. Propuseram também proporcionar condições de um planejamento de trabalho completo e em casos de lesões mais graves, como lesões periodontais e endodônticas complexas, poder contar com especialistas, a fim de que o desfecho do tratamento tenha êxito. Assim, o sistema possibilitaria que o estudante iniciasse e concluísse ele mesmo o tratamento de seu paciente (MILANI, 2003).

De acordo com estudos, as atividades clínicas exercem influência significativa na formação dos estudantes, pois é na atividade prática que o aluno tem condições de avaliar conhecimentos e ideias previamente estabelecidos e julgá-los, amadurecendo sua formação diante desse conhecimento (MILANI, 2003).

Assim, é importante que o cirurgião-dentista reúna os conhecimentos e habilidades adquiridos em especialidades durante o curso de graduação em Odontologia com uma sequência lógica para o plano de tratamento e realização dos procedimentos clínicos que culminarão no tratamento de cada paciente de forma individualizada (ROCHA et al., 2013).

Para o tratamento odontológico integrado adequado é necessário reunir alguns aspectos: o exame clínico, o diagnóstico, o plano de tratamento, a execução e o prognóstico (ROCHA et al., 2013). De forma geral, o exame clínico completo se divide em anamnese, exame físico, exames complementares e diagnóstico (ROCHA et al., 2013).

Na anamnese é possível investigar possíveis causas da doença atual, seu tempo de instalação e evolução, além de possíveis doenças sistêmicas e complicações que possam ocorrer (ROCHA et al., 2013). Ressalta-se que complicações gerais podem se manifestar na boca, podendo provocar doenças bucais, as quais, por sua vez, são consideradas fatores de risco para complicações sistêmicas (PETERSEN, 2003).

O plano de tratamento permite uma antecipação do resultado final, ou ao menos de uma suposição desse resultado com base nos possíveis tratamentos e seus

prognósticos diante das condições físicas, emocionais e sociais do paciente. Como cada caso deve ser individualizado, a questão sistêmica deve ser levada em consideração na decisão de qual será o melhor tratamento para o paciente (ROCHA et al., 2013).

Portanto, o método que nos garante maior chance de acertos e previsibilidade é o planejamento integrado (MACHADO, 2014).

Uma sequência lógica deve ser seguida nesse planejamento. Primeiramente é necessário resolver urgências, ou seja, controlar dores e remover infecções. Na sequência, faz-se a adequação do meio, permitindo que o paciente promova uma melhor higienização e consiga equilibrar sua saúde bucal agindo também na causa das doenças com base em instruções dadas pelo profissional em todas as fases do tratamento (ROCHA et al., 2013).

Feito isso, a Periodontia é, frequentemente, a primeira especialidade a ser executada, além das possíveis cirurgias que possam ser necessárias ao tratamento. Endodontia e Dentística podem caminhar bastante associadas nessa fase. Por fim, a Prótese e/ou a Dentística devem promover a reabilitação do paciente (ROCHA et al., 2013).

Atualmente, um exemplo evidente dessa indispensável integração é a intensa busca pela estética do sorriso, capaz de reintegrar o indivíduo na sociedade (PASSANEZI et al., 2011; MONDELLI, 2003). Assim, para alcançar resultados estéticos ideais é necessário o entrelaçamento de diversas especialidades, como Ortodontia, Periodontia, Dentística e Prótese (MACHADO, 2014; BARRETO et al., 2013; ITTIPURIPAHT; LEEVAILOJ, 2013; FRANCISCONI et al., 2012; OZDEN et al., 2012).

Analisando a inter-relação Dentística e Periodontia sugere-se o termo “estética branca e rosa”, significando que é necessário um planejamento multidisciplinar, levando em consideração diversos fatores importantes para harmonização dos dentes com os tecidos gengivais, o lábio e a face, como o restabelecimento de distâncias biológicas antes da confecção de restaurações ou mesmo a realização de cirurgia plástica periodontal previamente à confecção de facetas estéticas em dentes anteriores superiores (PEREIRA; CAMILO; GONÇALVES, 2014).

Em outros casos, a Ortodontia não consegue resolver certos problemas isoladamente, o que torna necessária a associação de tratamento multidisciplinar (WOON; THONG, 1991; ROBERTS; HARTSFIELD, 1997). Nos casos da necessidade de associação com a Dentística, o ortodontista deve verificar se o tratamento restaurador necessário é melhor aplicado antes (incisivos laterais superiores conoides), concomitante (desgaste acentuado de dentes como pontas de cúspides de caninos e bordas incisais) ou após o tratamento ortodôntico (restabelecimento de

proporções dentárias), enfatizando mais uma vez a extrema importância de um tratamento interdisciplinar (PEREIRA; CAMILO; GONÇALVES, 2014).

Entretanto, além do aspecto de tratamento em si, preservar a saúde bucal é promover qualidade de vida, não só por sua relação com a saúde de todo o organismo, mas também porque o complexo craniofacial é responsável por ações básicas do dia a dia como falar, saborear, mastigar, engolir, beijar, sorrir e expressar sentimentos. Nota-se, então, que doenças bucais restringem atividades, na escola ou no trabalho, perdendo-se, assim, milhares de horas a cada ano em todo o mundo (PETERSEN, 2003).

Com base no exposto, devido a prática clínica exercer influência significativa na formação dos estudantes, se for aplicada de modo integrado, como na forma de clínicas integradas, o benefício torna-se muito maior. O aluno, futuro profissional, passa a acompanhar a evolução do tratamento e a reversão de um quadro de doença para saúde, de forma a garantir que esta possa ser mantido em sua plenitude (MILANI, 2003).

Por fim, planos de tratamentos interdisciplinares fazem parte da clínica diária atual e essa interação entre diferentes especialidades odontológicas pode proporcionar ao paciente resultados melhores, mais conservadores e agradáveis (GURREA ARROYO; BOLLAIN; ESQUIU, 2012).

Conclusão

O sistema de Clínica Integrada é uma metodologia de ensino que contribui positivamente aos estudantes e pacientes, promovendo, com isso, a saúde bucal e manutenção da qualidade de vida. Além disso, possibilita a formação de profissionais que tenham condições de compreender o conteúdo da grade curricular e aplicá-lo de maneira interdisciplinar, permitindo a realização de diagnósticos corretos e elaboração e execução de planos de tratamento completos e satisfatórios ao acompanharem seus pacientes do início ao fim do tratamento. Com isso, a promoção de saúde almejada também é conquistada ao passo em que o paciente deixa de ser atendido de maneira fragmentada e passa a ser avaliado e assistido como um todo.

Referências

- BARRETO, B. C. et al. A complete esthetic approach with multiple diastemata in anterior teeth: 1-year follow-up. *Gen Dent*, Chicago, v. 61, n. 2, p. 54-56, Mar./Apr. 2013.
- FRANCISCONI, L. F. et al. Multidisciplinary approach to the establishment and maintenance of an esthetic smile: a 9-year follow-up. *Quintessence Int*, Berlin, v. 43, n. 10, p. 853-858, Nov./Dec. 2012.
- GURREA ARROYO, J.; BOLLAIN, I. G.; ESQUIU, C. P. Multidisciplinary treatment plans in the adult patient – step by step and rationale. *Eur J Esthet Dent*, Berlin, v. 7, n. 1, p. 18-35, Feb. 2012.

-
- ITTIPURIPAHT, I.; LEEVAILOJ, C. Anterior space management: interdisciplinary concepts. *J Esthet Restor Dent*, London, v. 25, n. 1, p. 16-30, Feb. 2013.
- MACHADO, A. W. 10 commandments os smile esthetics. *Dental Press J Orthod*, Maringá, v. 19, n. 4, p. 136- 157, July/Aug. 2014.
- MILANI, P. A. P. Avaliação e produtividade da disciplina de Clínica de Integrada no curso de odontologia da universidade Tuiuti do Paraná- Contribuição ao modelo de ensino odontológico. 127 p. 2003. Dissertação (Mestrado em odontologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- MONDELLI, J. Estética e cosmética em clínica integrada restauradora. São Paulo: ED. Santos, 2003. 546 p.
- OZDEN, B. et al. The multidisciplinary management of a fused maxillary central incisor with a talon cusp. *Aust Dent J*, Sydney, v.57, n. 1, p. 98-102, Mar. 2012.
- PASSANEZI, E. et al. Distâncias biológicas periodontais. São Paulo: Artes Médicas; 2011. 304 p.
- PEREIRA, J. C.; CAMILO, A. N.; GONÇALVES, S. A. Dentística: uma abordagem multidisciplinar. São Paulo: Artes Médicas, 2014. 324 p.
- PETERSEN, PE. Continuous improvement of oral health in the 21st century: the approach of the WHO Global Oral Health Programme. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*, Beijing, v. 39, n. 6, p. 441-444, Nov. 2004.
- ROBERTS W. E.; HARTSFIELD, J. K. J. R. Multidisciplinary management of congenital and acquired compensated malocclusions: diagnosis, etiology and treatment planning. *J Indiana Dent Assoc*, Indianapolis, v. 76, n. 2, p. 42-43, 45-48, 50-51, Summer 1997.
- ROCHA, R. G. et al. Clínica integrada em Odontologia. São Paulo: Artes Médicas, 2013. 125 p.
- RODRIGUES, M. M.; REIS, S. M. A. A interdisciplinaridade e a integração do ensino odontológico: reflexos sobre o perfil profissional em relação às reais demandas da maioria da população por atenção odontológica. *Em extensão, Uberlândia*, v. 4, n. 1, p. 21-27, set. 2004.
- SILVA, J. B. O. Conceito de saúde: um estudo entre profissionais e estudantes da área da saúde. *Saúde Com. Vitória da conquista*, v. 4, n. 1, p. 3-9, 2008.
- WOON, K. C.; THONG, Y. L. A multidisciplinary approach in achieving aesthetics and function. *J Ir Dent Assoc*, Dublin, v. 37, n. 1, p. 15-17, 1991.

Laser em odontologia: princípios básicos e aplicações

Pedro Henrique MAGÃO¹, Victor MOSQUIM¹, Giovanna Speranza ZABEU², Lázara Joyce O. MARTINS³, Mariel Tavares O. PRADO⁴, Rafael FERREIRA⁵

1- Graduando em Odontologia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

2- Mestranda em Dentística, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

3- Mestranda em Estomatologia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

4- Mestranda em Odontopediatria, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

5- Doutorando em Periodontia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

RESUMO

O objetivo desse trabalho é difundir informações e conceitos sobre o emprego da tecnologia de luz laser em Odontologia. Ressaltando que ainda existe a necessidade de mais estudos em relação aos conceitos e protocolos a serem empregues na prática clínica nas mais várias especialidades odontológicas, mesmo que exista benefício comprovado ao empregar essa tecnologia na prática odontológica.

Palavras-chave: Dentística operatória. Estomatologia. Lasers. Terapia fotodinâmica.

Introdução

Na busca por opções de tratamento mais confortáveis e seguros para a prática clínica, pesquisadores passaram a se interessar pelos efeitos biomoduladores ou de ablação seletiva dos lasers. É interessante analisar que a palavra "LASER" é um acrônimo (ou sigla) para LIGHT AMPLIFICATION BY STIMULATED EMISSION OF RADIATION, ou seja, amplificação de luz por emissão estimulada da radiação (EINSTEIN, 1917). A introdução dessa tecnologia na nossa área aconteceu em 1960, quando Mainman produziu um equipamento que utilizava um cristal de Rubi e desde então o laser só ganhou espaço (MAINMAN, 1960).

Para entendermos como essa tecnologia funciona é preciso ter em mente que o laser é uma luz, sendo assim, é composto por fótons que se propagam em uma trajetória de onda e que consideremos algumas de suas características como: monocromaticidade (todos os fótons que compõem a luz laser transitam no mesmo comprimento de onda), coerência (todos os fótons percorrem o mesmo trajeto no tempo e no espaço) e a possibilidade de sofrer colimação (seus fótons podem ser emitidos em uma única direção na forma de feixe).

Cada laser tem seus fótons viajando em um comprimento de onda e é dessa forma que eles se diferenciam. Os lasers utilizados em odontologia estão na faixa entre 500nm e 10600nm do espectro eletromagnético e compreendem desde a radiação eletromagnética visível a radiação infravermelha

(EDUARDO et al., 2014).

Sua interação com o tecido pode se dar através de: reflexão, transmissão, absorção e espalhamento. Sendo a absorção o efeito de maior interesse para a odontologia, porém, isso depende da afinidade entre os componentes do tecido e o comprimento da onda do laser, e é essa relação que subdivide os lasers entre alta e baixa potência (EDUARDO et al., 2014).

Lasers de alta potência tem ação com base no aumento de temperatura (pela conversão de energia luminosa em térmica). Em sua maioria os lasers de alta potência com uso indicado a odontologia são da faixa infravermelha no espectro eletromagnético, eles vaporizam tecido mole e removem tecido ósseo e dental por meio da ablação (BLAY, 2001).

Lasers de baixa potência não causam aumento de temperatura, e apresentam ação por estimulação de fenômenos fotoquímicos, foto-físicos e fotobiológicos com efeitos em nível celular e molecular, promovendo: analgesia (pela produção de β endorfina), biomodulação tecidual (atuando na proliferação celular, aumento da produção de ATP mitocondrial, aumento no retorno venoso e incentivo a produção de colágeno) e modulação da inflamação (estimulando linfócitos, e promovendo ativação de mastócitos) (WAKABAYASHI et al., 1993, MAEGAWA et al., 2000, AIMBIRE et al., 2006).

Com comprimento de onda que varia entre 600nm e 950nm, cada forma de radiação interage de uma maneira com o tecido alvo, por isso é importante

desenvolver mais pesquisas na área e protocolos a fim de delimitar melhor o mecanismo de ação e quais os fotorreceptores responsáveis pela resposta biológica. Apesar de ser considerado uma fonte de luz, o laser apresenta três características primordiais que o diferenciam da luz branca de uso comum:

Monocromaticidade: luzes brancas comuns emitem fótons com comprimentos de ondas diferentes, de forma que, os feixes emitidos possuem fótons nas mais diversas cores, que, quando colocados em conjunto, constituem a cor branca. Entretanto os fótons que compõem o feixe laser apresentam o mesmo comprimento de onda (mesma cor), ou seja, são monocromáticos.

Coerência: todos os fótons que compõem o feixe laser percorrem exatamente o mesmo trajeto no espaço e no tempo. Cada fóton do feixe preserva a mesma distância do fóton adjacente e percorre o mesmo trajeto na onda. Por sua vez, os fótons da luz branca são desorganizadamente emitidos, percorrendo trajetórias variadas.

Colimação: a luz do laser é pode ser colimada, ou seja, permite ser emitida em forma unidirecional, resultando na propagação do feixe em uma direção só. Enquanto os fótons da luz branca convencional se propagam em todas as direções.

Tais características são as responsáveis pela interação dos lasers com os tecidos biológicos, esta interação pode se dar nas seguintes maneiras:

Reflexão: ao incidir no tecido o feixe de luz laser retorna para o meio externo, sem provocar alterações. Sendo que é possível alterar o índice de reflexão do laser no tecido pela aplicação com angulações e distâncias diferentes. Ao incidir perpendicularmente e em contato com a superfície alvo a taxa de reflexão diminui.

Transmissão: o feixe de luz laser penetra e é transmitido no tecido, atravessando-o e seguindo para o meio externo sem causar efeito biológico. A interação ocorre quando não existe afinidade do tecido pelo comprimento de onda empregue.

Absorção: depende da presença de substâncias no tecido que consigam absorver o comprimento de onda que está sendo incidido, tais substâncias são chamadas de cromóforos. A absorção tem o papel mais importante para que o laser cause efeitos biológicos. Sendo mediada pela afinidade entre o tecido e o comprimento da onda laser.

Espalhamento: Ao incidir no tecido o feixe de luz laser penetra e se espalha para regiões mais profundas no tecido, até que atinja cromóforos que tenham afinidade pelo comprimento de onda empregue e tenha sua energia absorvida. Tal interação permite que os efeitos sejam provocados mesmo em áreas mais distantes, além do ponto de irradiação.

Mas é importante saber que clinicamente os quatro tipos de interação podem ocorrer concomitantemente.

Quando incidem e promovem efeito em tecidos biológicos os lasers podem promover aumento de temperatura (como é o caso dos lasers de alta potência), ou fenômenos fotoquímicos, fotofísicos e fotobiológicos de efeitos que ocorrem em nível celular e molecular (EDUARDO et al., 2014).

Lasers de alta potência: Tem ação com base no aumento de temperatura (pela conversão de energia luminosa em térmica). Na sua maioria os lasers de alta potência com uso indicado a odontologia são da faixa infravermelha no espectro eletromagnético, eles vaporizam tecido mole e removem tecido ósseo e dental por meio da ablação (BLAY, 2001).

Laser de baixa potência: Com comprimento de onda que varia entre 600nm e 950nm, cada forma de radiação interage de uma maneira com o tecido alvo, por isso é importante desenvolver mais pesquisas na área e protocolos a fim de delimitar melhor o mecanismo de ação e quais os fotorreceptores responsáveis pela resposta biológica. Entre os efeitos já conhecidos de se empregar luz laser de baixa potência em tecidos biológicos é possível citar:

- Analgesia – pela liberação de endorfina β
- Biomodulação tecidual – proliferação celular, aumento de ATP mitocondrial, aumento no retorno venoso, incentivo a produção de colágeno
- Modulação da inflamação – estimulação de linfócitos, ativação de mastócitos. (KARU, 1989, WAKABAYASHI et al., 1993, MAEGAWA et al., 2000, AIMBIRE et al., 2006)

Revisão de literatura e discussão

Há mais de cinquenta anos que existem estudos analisando os efeitos do laser nos tecidos dentais mineralizados, com a evolução da ciência podemos mencionar o emprego do laser na remoção seletiva de tecido cariado e na preparação do substrato dentário para procedimentos restauradores adesivos. Trabalhos na área apontam que o laser de TEA CO₂ que opera sob pressão atmosférica ou valores maiores de pressão, como o mais promissor na prática odontológica restauradora (GOUW-SOARES et al., 2004). É importante ressaltar que para o uso em tecidos biológicos mineralizados, devemos evitar aplicações que elevem demasiadamente a temperatura, por isso operamos com pulsos de curta duração nos comprimentos de onda potencialmente nocivos.

Outros exemplos bastante promissores e que atualmente são amplamente difundidos no mercados são os lasers no comprimento de onda que operam com Er:YAG (2,94 μm) e de Er,Cr:YSGG (2,78 μm) efetivos por possuírem afinidade pelo íon hidroxila, presente nas moléculas de água e hidroxiapatita abundantes nos tecidos duros dentais, podendo ser uma alternativa para

o preparo cavitário por meio do processo de ablação, onde o feixe de luz laser incide e é absorvido pelas moléculas de água presentes no tecido, promovendo rápida elevação de temperatura e evaporação destas moléculas, resultando em múltiplas e sucessivas microexplosões que ejetam o tecido mineral para fora da cavidade (FAN; BELL; FRIED, 2006).

A diferença na composição entre esmalte e dentina favorece durante a irradiação com o laser que o esmalte sofra uma maior taxa de ablação que a dentina, permitindo remoção seletiva e conservadora de tecido mineralizado durante o preparo cavitário. Muito ainda se discute a respeito de uma suposta resistência ácida da dentina após a irradiação, de forma que o tempo padrão empregue para procedimentos adesivos em condicionamento ácido da dentina irradiada não seja suficiente, entretanto, estudos recentes provam que essa diferença na união e no desempenho do procedimento adesivo em dentina irradiada por laser se deve às microtrincas formadas em sua superfície e não existe necessidade de um maior tempo de condicionamento para se obter um resultado satisfatório de resistência na união da resina com o substrato dentário (NAKAMURA et al., 2006). Pontos importantes a serem abordados quando se fala de procedimentos de remoção de tecido mineralizado com luz laser são o ângulo de incidência e a distância focal. Um ângulo de incidência reto e o feixe focado implicam em uma maior densidade de energia no tecido, ou seja, maior potencial de ablação. Ao trabalhar em dentes posteriores pode ser que o profissional acabe incidindo o feixe de laser com pequenas angulações e sem foco no tecido, de forma que o laser seja incapaz de promover efeitos tão satisfatórios (SOUZA-GABRIEL et al., 2006, CARVALHO et al., 2005).

Frente às propriedades do laser de baixa potência (LBP) e à sua capacidade de interagir com os tecidos, ele pode apresentar alguns efeitos terapêuticos para o tratamento de algumas alterações estomatológicas, odontopediátricas e periodontais, portanto seu uso como coadjuvante ao tratamento convencional deve ser considerado.

Os LBP são também conhecidos como laser frio ou laser terapêutico por serem capazes de fotobioestimular as células do tecido-alvo e causar respostas fotoquímicas, fotofísicas e fotobiológicas nas células. A fotobioestimulação afeta o metabolismo das células, atuando sobre sua cadeia respiratória, a qual produz mais energia e, conseqüentemente, em células epiteliais há uma maior taxa de mitose e em fibroblastos há uma maior produção de colágeno, acelerando o processo de cicatrização. Além disso, o laser de baixa potência também tem a capacidade de hiperpolarizar a membrana de células e interferir na produção de opióides endógenos e prostaglandinas, que funcionam como mediadores da inflamação, reduzindo a

inflamação e a dor do paciente. Dessa forma, podemos dizer que o laser tem capacidade anti-inflamatórias, analgésicas e aceleram o processo cicatricial (CATÃO, 2004, MALUF et al., 2006, ROCHA-JUNIOR et al., 2007, LINS et al., 2010).

Dentre a diversa gama de doenças onde o LBP pode ser utilizado com função terapêutica temos a herpes simples. Essa doença é causada por vírus e sua prevalência na população não é pequena. A maioria dos seres humanos possui os vírus HSV-1 e/ou HSV-2 em seu organismo, porém, não necessariamente desenvolvem a doença e seus sintomas. Em um momento em que o sistema imunológico do indivíduo se encontrar debilitado, a doença pode vir a se manifestar. O vírus HSV-1 é responsável por acometer a região da face e do tronco. O HSV-2, por outro lado, acomete a região genital. Frente a isso, nos restringiremos somente ao HSV-1.

O contágio com o HSV-1 ocorre por meio do contato direto com lesões ativas e/ou com fluídos corporais, como saliva, por exemplo (MAROTTI; BELLO-SILVA; ARANHA, 2013). As lesões causadas por esse vírus são vesiculares exulcerativas orais ou peri-orais, ou seja, não são caracterizadas pela exposição do tecido conjuntivo ao meio externo e acometem a região ao redor da cavidade oral. Clinicamente, essas lesões são conhecidas por seguirem uma determinada sequência de desenvolvimento: primeiramente o indivíduo afetado nota uma área avermelhada com prurido (período prodromico), em seguida, se a lesão avançar, há o aparecimento de uma vesícula na região (fase vesicular), a qual eventualmente se rompe e origina uma exulceração (fase exulcerativa), que com o passar do tempo se desenvolve para uma crosta (fase de crosta) e caminha em direção à cura, não deixando cicatrizes na pele (FERREIRA; MARTINS; ROMANOS, 2009, VAZZOLLER et al., 2016).

O tratamento para a herpes simples inclui a administração de medicamentos antivirais, porém, estudos atuais sugerem o laser como coadjuvante nessa terapia, uma vez que o laser de baixa potência possui características que atuam nas manifestações orais da infecção (CUNNINGHAM et al., 2012).

O laser de baixa potência, pode ser utilizado de duas formas para o tratamento das lesões da herpes, dependendo do estágio em que a lesão se encontra. O período prodromico é um período onde o laser pode ser aplicado, porém, há poucos casos publicados onde o LBP foi aplicado nesse período, visto que esse estágio dura em média 6 horas. O laser frio também pode ser aplicado na fase de vesículas, onde, com o auxílio de uma agulha anestésica, as vesículas podem ser drenadas, acentuando a eficácia da irradiação do laser (PRATES; KATO, 2012, MAROTTI; BELLO-SILVA; ARANHA, 2013, VAZZOLLER et al., 2016).

A terapia com o laser de baixa potência, por

interferir no metabolismo celular, permite que haja maior produção de fibras colágenas por fibroblastos do tecido conjuntivo. Essas fibras colágenas são acentuadamente ordenadas, o que clinicamente resulta na aceleração do processo de cicatrização. Frente a isso, o principal benefício da terapia com LBP sobre a herpes simples é o abreviamento do ciclo da doença (EDUARDO et al., 2012, EDUARDO et al., 2014, VAZZOLLER et al., 2016).

Em um trabalho realizado por Vazzoller et al. (2016), um paciente do gênero feminino de 20 anos, com vesículas no lábio inferior dos lados esquerdo e direito, queixava-se de dor, desconforto e sensação de ardência e coceira que começou no dia anterior à consulta. As lesões foram irradiadas com laser de baixa potência com emissão vermelha (660 nm) e 100 mW de potência. Após a primeira irradiação do laser, notou-se a evolução para a fase de exulceração na lesão menor e o aumento no tamanho das bolhas na lesão maior, permanecendo ainda em fase de vesícula. Na segunda sessão, a lesão menor (esquerda) apresentava-se em fase de transição para a fase de crosta. Já a lesão maior (direita), ainda em fase de vesículas, adquiriu uma cor mais acastanhada. Com a terceira exposição à luz laser notou-se que a lesão esquerda evoluiu para fase de crosta; a direita, para fase de exulceração. Após seis dias observou-se a ausência total de todos os sintomas e sinais das lesões direita e esquerda. Observando assim que o laser acelerou o processo de reparo e cicatrização das lesões de herpes simples recorrente (VAZZOLLER et al., 2016).

Outra alteração que pode ser tratada com o uso da laserterapia é a mucosite bucal, a qual é caracterizada por haver um processo de inflamação na mucosa bucal que pode desencadear destruição do epitélio, principalmente em regiões menos ceratinizadas. Essa alteração acomete frequentemente pacientes submetidos à quimioterapia e/ou radioterapia para o tratamento de cânceres. A primeira, mesmo atuando sobre as células do tumor, também é capaz de interferir nas células epiteliais, fazendo com que a mucosite bucal seja um efeito colateral da terapia antineoplásica, surgindo, em média, 7 a 10 dias após o início do tratamento quimioterápico. A segunda possui um efeito direto nas células epiteliais, podendo gerar lesões a partir da segunda semana de radioterapia (SIMOES et al., 2009, GAUTAM et al., 2013, CAMPOS et al., 2013).

A mucosite bucal pode causar dor aguda intensa ao paciente, interferindo na sua alimentação, em seus hábitos e, conseqüentemente, em sua qualidade de vida. A Organização Mundial de Saúde (OMS) classifica essa doença em estágios que vão de 0 a 4 (WHO, 1979, CAMPOS et al., 2013)

0. O estágio 0 é aquele em que não há qualquer sintomatologia e os tecidos bucais se encontram normais.

1. O estágio 1 corresponde à um tecido bucal

eritematoso e/ou à presença de sintomatologia dolorosa.

2. No estágio 2 nota-se a presença de eritema e úlcera em algumas regiões, porém, o paciente consegue ingerir uma alimentação sólida.

3. No estágio 3, por outro lado, notamos eritema e úlceras, porém o paciente só consegue ingerir alimentos líquidos devido a sintomatologia dolorosa.

4. Por fim, no estágio 4, notamos eritema e úlceras grandes e o paciente não consegue se alimentar.

A laserterapia é uma alternativa de tratamento para a mucosite oral, visto que, como dito anteriormente, a laserterapia possui a capacidade de acelerar o processo de reparo tecidual, de hiperpolarizar a membrana celular e de interferir na produção de opióides endógenos e mediadores inflamatórios, reduzindo substancialmente a inflamação e a sintomatologia dessa doença (BJORDAL et al., 2011, BENSADOUN; NAIR, 2012, CAMPOS et al., 2013).

O laser é uma radiação eletromagnética não ionizante com características específicas, como monocromaticidade (possui um determinado comprimento de onda, o que lhe confere uma coloração única), unidirecionalidade (se propaga em uma única direção) e coerência (possui frequência e amplitude constantes). Essas características conferem propriedades terapêuticas específicas a ele. As radiações ópticas produzidas pelos diversos tipos de lasers têm basicamente as mesmas características, porém de acordo com a potência, densidade de energia e comprimento de onda do aparelho; tipo tecidual e condição fisiológica celular; podem ser obtidos resultados clínicos bastante diferentes (LINS et al., 2010, MARQUES et al., 2015).

Devido ao fato de a laserterapia consistir de um método indolor e de fácil utilização, seu uso em pacientes odontopediátricos também é indicado e deve ser planejado para que os parâmetros de densidade de energia sejam ideais para aquele paciente. Estímulos irritantes (como cáries, injúrias físicas ou químicas) podem causar danos reversíveis e irreversíveis ao tecido pulpar. Para controle da inflamação pulpar e manutenção do dente na cavidade bucal até seu período ideal de esfoliação realiza-se, em odontopediatria, o procedimento de pulpotomia, que consiste na remoção da porção coronária da polpa e na manutenção da porção radicular. Nesse tratamento, a porção radicular da polpa, frente à agressão e contaminação que ocorre na porção coronária iniciada pelas bactérias da cárie dentária, pode apresentar algum grau de inflamação. Portanto, antes da indicação desse procedimento alguns sinais clínicos e radiográficos devem ser observados, como tecido pulpar resistente ao corte, sangramento vermelho vivo da polpa, hemostasia rápida de até 5 minutos, ausência de fístula, ausência de dor espontânea, ausência de reabsorção interna e

externa e ausência de lesão periapical (AAPD, 2014).

Dentre as diversas aplicações da terapia com o laser de baixa potência em odontopediatria, uma opção do seu uso é em casos de pulpotomia. O LBP apresenta potencial de estimular o reparo do tecido e pode ser utilizado no remanescente radicular pulpar a fim de produzir efeitos anti-inflamatórios e estimular a formação da barreira dentinária. A energia do laser estimula as membranas e organelas celulares, podendo gerar uma bioestimulação, que é a mudança no metabolismo das células do tecido-alvo visando estimular efeitos vasculares e celulares que auxiliam no processo de reparo. Esse laser possui a capacidade de promover um maior grau de vascularização, visto que estimula células endoteliais, e maior síntese de colágeno, acelerando o processo de cicatrização. Essas características são desejáveis quando a pulpotomia é o tratamento de escolha (FERNANDES et al., 2015, MARQUES et al., 2015).

Fernandes et al., em 2015, realizaram a laserterapia em um paciente do gênero feminino, de 6 anos de idade com dor devido a uma cárie profunda no dente 84. Neste caso foi realizado a anestesia utilizando articaína com 1:100.000 de epinefrina, seguido do isolamento absoluto com dique de borracha, remoção da cárie com baixa rotação e abertura coronária com alta rotação. A remoção da polpa coronária foi realizada com colher de dentina afiada a fim de permitir avaliar a resistência do tecido ao corte. Outro parâmetro clínico avaliado foi a coloração do sangramento ao realizar a remoção da polpa coronária. Em seguida foi realizada a limpeza do local com solução salina a fim de remover os debris e o controle do sangramento foi feito com algodão estéril pressionado levemente por 5 minutos. Na sequência foi utilizado o equipamento de laser de baixa intensidade InGaAlP (Twin Flex Evolution – MmOptics®, São Carlos, SP, Brasil). O laser foi aplicado sobre o tecido pulpar seguindo os seguintes parâmetros: 660nm de comprimento de onda; 10mW de potência; 2,5 J/cm² de densidade de energia; tempo de aplicação de 10 segundos. Em seguida, utilizando um porta amálgama, foi aplicado hidróxido de cálcio como material capeador pulpar. Em seguida, foi aplicada uma base de óxido de zinco e eugenol (IRM®, Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil), a restauração foi feita com cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Vitremmer®, 3M ESPE, São Paulo, SP, Brasil) e a checagem da oclusão com fita de papel carbono (FERNANDES et al., 2015).

Quando a pulpotomia é realizada, também lançamos mão do uso de materiais que entram em contato direto com o tecido pulpar, a fim de que a inflamação seja controlada e haja formação de uma barreira mineralizada sob o remanescente radicular, que ajuda a proteger a polpa radicular de novas agressões. Vale ressaltar que o laser não substitui o uso desses materiais, mas funciona como um coadjuvante

nessa terapia pulpar. A bioestimulação promovida pela energia do laser permite que haja uma resposta melhor do tecido frente ao material utilizado, havendo uma melhor deposição de dentina reparadora. Um estudo mostrou que o dente tratado com laser de baixa potência associado a um material capeador pulpar mostrou menor grau de reabsorção interna quando comparado a dentes que foram tratados somente com formocresol, que é o padrão ouro nesse tratamento (FERNANDES et al., 2015).

Após o tratamento, a paciente não mais se queixava de dor, o dente não apresentava mobilidade e não foi constatada sensibilidade à percussão, abscesso e/ou fistula, odor fétido e alterações na coloração do dente, caracterizando, portanto, o sucesso clínico, o qual foi complementado pelo sucesso radiográfico, onde notava-se ausência de reabsorção radicular interna, de comprometimento de furca, de áreas inter-radiculares radiolúcidas e de lesão periapical (FERNANDES et al., 2015).

Uma das vantagens de se realizar esses procedimentos em odontopediatria é que o dente decíduo esfolia e é possível ser analisado em microscópio para avaliar as alterações teciduais que o tratamento aplicado gerou. Assim, Lourenço Neto e colaboradores em 2016, avaliaram através da microscopia cortes histológicos de dentes decíduos pulpotomizados corado com H.E. a formação de uma dentina reparadora e a presença da camada rica em odontoblastos (LOURENÇO NETO et al., 2016).

O laser frio também pode ser utilizado em casos de doença periodontal, a qual consiste em uma alteração patológica infecciosa dos tecidos de proteção e suporte dos dentes e é determinada pela resposta imunológica do hospedeiro frente a um biofilme com potencial patogênico (SALVI; LANG, 2005).

A literatura evidencia que, mesmo após a remoção mecânica do biofilme subgengival utilizando as técnicas de raspagem e alisamento radicular, a superfície radicular não se encontra livre de patógenos e de endotoxinas (FINE, 1980), uma vez que bactérias periodontopatogênicas e remanescentes teciduais (smear layer) podem ser encontradas sobre a superfície da dentina ou até mesmo dentro dos túbulos dentinários (POLSON et al., 1984, HANES; POLSON, 1989, LAMONT; YILMAZ, 2002, TRIBBLE; LAMONT, 2010, AMARAL et al., 2011). Para uma higienização mais completa e visando uma superfície biocompatível com o reparo periodontal, o laser de baixa potência pode ser utilizado associado a compostos fotossensibilizadores (corantes), os quais são capazes de permitir uma reação fotoquímica a fim de se melhorar essa superfície radicular (DAMANTE et al., 2016).

Quando o LBP é utilizado associado a corantes, chamamos de Terapia Fotodinâmica antimicrobiana (ou da sigla em inglês aPDT - antimicrobial photodynamic

therapy). O laser, com seu determinado comprimento de onda compatível com o do corante, é capaz de levar à reações químicas que podem resultar na danificação de sistemas biológicos dos patógenos, levando a uma descontaminação da superfície (PASSANEZI et al., 2015) e, conseqüentemente, à melhora da doença periodontal.

A literatura não evidencia um protocolo específico ao se realizar a aPDT, uma vez que os estudos da área diferem quanto a concentrações do corante, a luz, o tempo de irradiação, comprimento de onda e densidade de energia do laser utilizado (SOUKOS; GOODSON, 2011).

Ao se realizar a aPDT, a utilização do agente fotossensibilizador correto, ou seja, o corante que é capaz de interagir com os patógenos alvo e que possua um espectro eletromagnético de absorção óptica compatível com o do laser deve ser utilizado (SABINO; RIBEIRO, 2013). Para que o laser atinja a região de sulco, fibras ópticas podem ser utilizadas. Essas fibras devem ser descartadas após o uso e devem ser flexíveis e resistentes à fratura, além de possuírem uma boa transmissão de luz para dentro do sulco gengival ou bolsa periodontal, permitindo a absorção dessa luz pelo corante utilizado (BAGNATO; CARVALHO; FERNANDES, 2013; SABINO; RIBEIRO, 2013).

Portanto, a aPDT mostra-se como uma técnica promissora para o tratamento da DP, principalmente aos pacientes com alterações na resposta inflamatória, tais como os pacientes especiais, necessitando de mais estudos que desenvolvam um correto protocolo clínico para sua utilização (FERREIRA, 2015).

Conclusão

Diante do exposto, é possível concluir que o mecanismo de ação do laser de alta potência difere do laser de baixa potência, portanto suas aplicabilidades são diferentes. A terapia com o laser é coadjuvante aos protocolos convencionais aceitos pela literatura. Além disso, não há um consenso na literatura quanto aos protocolos de aplicação dos lasers em diversas situações, portanto deve ser usado com cautela e sempre baseado em evidência científica.

Referências

AAPD – American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on pulp therapy for primary and immature permanent teeth. v. 37, n. 6, p. 244-252, 2014. Disponível em: <http://www.aapd.org/media/Policies_Guidelines/G_Pulp.pdf>. Acesso em: 24 out. 2016.

AIMBIRE, F. et al. Low-level laser therapy induces dose-dependent reduction of TNFalpha levels in acute inflammation. *Photomed Laser Surg*, Larchmont, v. 24, n. 1, p.33-37, Feb. 2006.

AMARAL, N. G. et al. Comparison among four commonly used demineralizing agents for root conditioning: a scanning electron microscopy. *J Applied Oral Sci*, Bauru, v. 19, n. 5, p. 469-475, Sept./Oct. 2011.

BAGNATO, V. S.; CARVALHO, M. T.; FERNANDES, I. Q. Instrumentação: fonte de luz para terapia fotodinâmica. In: NÚÑEZ, S. C., RIBEIRO, M. S., GARCEZ, A. S. PDT – Terapia fotodinâmica antimicrobiana na odontologia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. Cap. 6, p. 65-74.

BENSADOUN, R. J.; NAIR, R. G. Low-level laser therapy in the prevention and treatment of cancer therapy-induced mucositis: 2012 state of the art based on literature review and meta-analysis. *Curr Opin Oncol*, Philadelphia, v. 24, n. 4, p. 363-370, July 2012.

BJORDAL, J. M. et al. A systematic review with meta-analysis of the effect of low-level laser therapy (LLLT) in cancer therapy-induced oral mucositis. *Support Care Cancer*, Berlin, v. 19, n. 8, p. 1069-1077, Aug. 2011.

BLAY, C. C. Análise comparativa da redução bacteriana com irradiação do laser de Er:YAG ou ponta montada em alta rotação após remoção de tecido cariado em dentina: estudo in anima móbile. 2001. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - IPEN, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

CAMPOS, L. et al. Laserterapia no tratamento da mucosite oral induzida por quimioterapia: relato de caso. *Rev Assoc Paul Cir Dent*, São Paulo, v. 67, n. 2, p. 102-106, maio 2013.

CARVALHO, R. C. R. et al. Influence of Er:YAG laser beam angle, working distance, and energy density on dentin morphology: an SEM investigation. *J Oral Laser Applications*, New Malden, v. 5, n. 4, p. 237-243, Winter 2005.

CATÃO, M. H. C. V. Os benefícios do laser de baixa intensidade na clínica odontológica na estomatologia. *Rev Bras Patol Oral*, Natal, v. 3, n. 4, p. 214-218, jul. 2004.

CUNNINGHAM, A. et al. Current management and recommendations for access to antiviral therapy of herpes labialis. *J Clin Virol*, Amsterdam, v. 53, n. 1, p. 6-11, Jan. 2012.

DAMANTE, C. A. et al. In vitro evaluation of adhesion/proliferation of human gingival fibroblasts on demineralized root surfaces by toluidine blue O in antimicrobial photodynamic therapy. *Photodiagnosis Photodyn Ther*, Amsterdam, v. 13, p. 303-307, Mar. 2016

EDUARDO, C. P. et al. Evidências científicas e indicações clínicas dos lasers de alta e baixa potência em dentística restauradora. In: PEREIRA, J. C.; ANAUATE-NETTO, C.; GONÇALVES, S. A. Dentística: uma abordagem multidisciplinar. 1 ed. São Paulo: Artes Médicas, 2014. Cap. 16, p. 288-323.

EDUARDO, C. P. et al. Laser treatment of recurrent herpes labialis: a literature review. *Lasers Med Sci*, London, v. 29, n. 4, p. 1517-1529, July 2014.

EDUARDO, C. P. et al. Prevention of recurrent herpes labialis outbreaks through low-intensity laser therapy: a clinical protocol with 3-year follow-up. *Lasers Med Sci*, London, v. 27, n. 5, p. 1077-1083, Sept. 2012.

EINSTEIN, A. Zur Quantentheorie der Strahlung. *Physika Zeitschrift*. 1917. Cap.18, p. 81-87.

FAN, K.; BELL, P.; FRIED, D. Rapid and conservative ablation and modification of enamel, dentin, and alveolar bone using a high repetition rate transverse excited atmospheric pressure CO2 laser operating at lambda=9.3 micro. *J Biomed Opt*, Bellingham, v. 11, n. 6, p. 64008, Nov. 2006.

FERNANDES, A. P. et al. Clinical and radiographic outcomes of the use of Low-Level Laser Therapy in vital pulp of primary teeth. *Int J Paediatr Dent*, Oxford, v. 25, n. 2, p. 144-150, Mar. 2015.

FERREIRA, D. C.; MARTINS, F. O.; ROMANOS, M. T. V. Impacto do laser de baixa intensidade na supressão de infecções pelos vírus Herpes simplex 1 e 2: estudo in vitro. *Rev Soc Bras Med Trop*, Rio de Janeiro, v. 42, n. 1, p. 82-85, jan./fev. 2009.

FERREIRA, R. Terapia fotodinâmica antimicrobiana no tratamento da doença periodontal em pacientes com síndrome de Down. 2015. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2015.

FINE, D. H. et al. Preliminary characterization of material eluted from the roots of periodontally diseased teeth. *J Periodontal Res*, Copenhagen, v. 15, n. 1, p. 10-19, Jan. 1980.

GAUTAM, A. P. et al. Effect of low-level laser therapy on patient reported measures of oral mucositis and quality of life in head and neck cancer patients receiving chemoradiotherapy-a randomized controlled trial. *Support Care Cancer*, Berlin, v. 21, n. 5, p. 1421-1428, May 2013.

GOOUW-SOARES, S. et al., Comparative study of dentine permeability after apicectomy and surface treatment with 9.6 mu m TEA CO2 and Er : YAG laser irradiation. *J Clin Laser Med Sur*, New York, v. 22, n. 2, p. 129-39, Apr. 2004.

HANES, P. J.; POLSON, A. M. Cell and fiber attachment to demineralized cementum from normal root surfaces. *J Periodont*, Chicago, v. 60, n. 4, p. 188-198, Apr. 1989.

- KARU, T. Photobiology of low-power laser effects. *Health Phys*, New York, v. 56, n. 5, p. 691-704, May 1989.
- LAMONT, R. J.; YILMAZ, O. In or out: the invasiveness of oral bacteria. *Periodontol 2000*, Copenhagen, v. 30, n. 1, p. 61-69, Sept 2002.
- LINS, R. D. A. U. et al. Efeitos bioestimulantes do laser de baixa potência no processo de reparo. *An Bras Dermatol*, Rio de Janeiro, v. 85, n. 6, p. 849-855, ago. 2010.
- LOURENÇO NETO, N. et al. Immunolocalization of dentin matrix protein-1 in human primary teeth treated with different pulp capping materials. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*, Hoboken, v. 104, n. 1, p. 165-169, Jan. 2016.
- MAEGAWA, Y. et al. Effects of near-infrared low-level laser irradiation on microcirculation. *Lasers Surg Med*, New York, v. 27, n. 5, p. 427-437, Nov. 2000.
- MAINMAN, T. Stimulated optical radiation in ruby. *Nature*, v. 187, p. 493-494, Aug. 1960.
- MALUF, A. P. et al. Utilização de laser terapêutico em exodontia de terceiros molares inferiores. *RGO*, Porto Alegre, v. 54, n. 2, p. 182-184, abr./jun. 2006.
- MAROTTI, J.; BELLO-SILVA, M. S.; ARANHA, A. C. C. Terapia fotodinâmica antimicrobiana: aplicação clínica em herpes labial. In: NÚÑEZ, S. C., RIBEIRO, M. S., GARCEZ, A. S. PDT: terapia fotodinâmica antimicrobiana na odontologia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. Cap. 20, p. 249-257.
- MARQUES, N. C. T. et al. Low-level laser therapy as an alternative for pulpotomy in human primary teeth. *Lasers Med Sci*, London, v. 30, n. 7, p. 1815-1822, Sept. 2015.
- NAKAMURA, Y. et al. Basic study of morphological changes and surface roughness of cavities prepared by TEA CO2 laser irradiation. *Photomed Laser Surg*, Larchmont, v. 24, n. 4, p. 503-507, Aug. 2006.
- PASSANEZI, E. et al. Lasers in periodontal therapy. *Periodontol 2000*, Copenhagen, v. 67, n. 1, p. 268-291, Feb. 2015.
- POLSON, A. M. et al. The production of a root surface smear layer by instrumentation and its removal by citric acid. *J Periodontol*, Chicago, v. 55, n. 8, p. 443-446, ago 1984.
- PRATES, R. A.; KATO, I. T. Terapia laser de baixa potência em lesões orais. In: GARCEZ, A. S.; RIBEIRO, M. S.; NÚÑEZ, S. C. Laser de baixa potência: princípios básicos e aplicações clínicas na odontologia. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. Cap. 10, p. 91-104.
- ROCHA JUNIOR, A. M. et al. Effects of low-level laser therapy on the progress of wound healing in humans: the contribution of in vitro and in vivo experimental studies. *J Vasc Bras*, Porto Alegre, v. 6, n. 3, p. 258-266, Sept. 2007.
- SABINO, C. P.; RIBEIRO, M. S. Dosimetria na terapia fotodinâmica antimicrobiana. In: NÚÑEZ, S. C., RIBEIRO, M. S., GARCEZ, A. S. PDT: terapia fotodinâmica antimicrobiana na odontologia. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. Cap. 3, p. 27-38.
- SALVI, G. E.; LANG, N. P. Host response modulation in the management of periodontal diseases. *J Clin Periodontol*, Copenhagen, v. 32, n. 6, p. 108-129, 2005.
- SIMÕES, A. et al. Laser phototherapy as topical prophylaxis against head and neck cancer radiotherapy-induced oral mucositis: comparison between low and high/low power lasers. *Lasers Surg Med*, New York, v. 41, n. 4, p. 264-270, Apr. 2009.
- SOUKOS, N. S.; GOODSON, J. M. Photodynamic therapy in the control of oral biofilms. *Periodontol 2000*, Copenhagen, v. 55, n. 1, p. 143-166, Feb. 2011.
- SOUZA-GABRIEL, A. E. et al. Effect of Er:YAG laser irradiation distance on superficial dentin morphology. *Am J Dent*, San Antonio, v.19, n.4, p. 217-221, Aug. 2006.
- TRIBBLE, G. D.; LAMONT, R. J. Bacterial invasion of epithelial cells and spreading in periodontal tissue. *Periodontol 2000*, Copenhagen, v. 52, n. 1, p. 68-83, Feb. 2010.
- VAZZOLLER, R. M. S. et al. Tratamento do herpes simples por meio da laserterapia – relato de casos. *Rev Cient ITPAC*, Araguaína, v. 9, n. 1, pub 7, fev. 2016.
- WAKABAYASHI, H. et al. Effect of irradiation by semiconductor laser on responses evoked in trigeminal caudal neurons by tooth pulp stimulation. *Lasers Surg Med*, New York, v. 13, n. 6, p. 605-610, 1993.
- WHO – World Health Organization. WHO handbook for reporting results of cancer treatment. Geneva, 1979. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/37200/1/WHO_OFFSET_48.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2016.

O uso do laser na Odontopediatria

João Gabriel Paulino MAZZON¹, Larissa Luri Almeida Amorim IKEJIRI¹, Mariel Tavares de Oliveira PRADO², Natalino LOURENÇO NETO³, Thais Marchini OLIVEIRA⁴

1- Graduando em Odontologia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

2- Mestranda em Odontopediatria, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

3- Pós-doutorando em Odontopediatria, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

4- Professora Associada do Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo e do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo.

RESUMO

O laser vem sendo utilizado com grande sucesso na área da saúde. Na odontologia essa tecnologia se encontra em franca expansão, apresentando excelentes resultados nas diversas especialidades. Os tipos de laser podem ser classificados em três grupos: Laser de Diagnóstico, Laser de Alta Intensidade e Laser de Baixa Intensidade. Os lasers de baixa potência são os mais utilizados na odontologia devido a sua praticidade, custo e versatilidade, podendo ser aplicados em diversas situações clínicas. O objetivo deste trabalho é relatar as características básicas, benefícios e indicações do uso do laser na odontopediatria.

Palavras-chave: Lasers. Odontopediatria. Terapia a Laser.

Introdução

Laser é um acrônimo (Light Amplification Stimulated Emission Radiation) que significa ampliação da luz por emissão estimulada de radiação. O laser é uma radiação eletromagnética não ionizante tendo como características básicas a monocromaticidade, unidirecionalidade e coerência (BAGNATO, 2001). A monocromaticidade indica que o laser é uma luz de cor única, por ter um único comprimento de onda com frequência definida. A unidirecionalidade está relacionada à propagação do feixe de fótons em uma única direção, paralela ao tubo emissor de energia. E a coerência significa que além do mesmo comprimento de onda, a radiação tipo laser também se encontra na mesma fase, ou seja, os picos e as depressões dos campos elétricos e magnéticos ocorrem ao mesmo tempo, coerência temporal, e na mesma direção, coerência espacial (BAGNATO, 2001; EDUARDO et al., 2010).

Existem muitos tipos de Laser, porém o princípio básico para se produzir um feixe de laser é o mesmo para todos e exige algumas condições especiais: Um "Meio Ativo" composto por substâncias (gasosas, líquidas, sólidas ou ainda por associações que irão gerar luz quando excitadas por uma fonte de energia externa. Esse processo de excitação do meio ativo é denominado de bombeamento e tem como função transformar o mesmo em meio amplificador de radiação, e promover neste, o fenômeno denominado

Inversão de População, ou seja, os elétrons da camada de valência do meio absorvem a energia bombeada e saltam para um nível de energia maior. Chamamos essa situação de estado metaestável. Quando o primeiro elétron decai, retornando ao nível com menor energia, ocorre a liberação de um pacote de energia altamente concentrado, ao qual chamamos fóton. Esse fóton acaba por excitar o decaimento dos demais átomos que estavam no estado excitado, e isso gera um processo em cascata com crescimento em progressão geométrica, que resulta na emissão estimulada de radiação (BAGNATO, 2001).

O laser possui algumas características específicas que de acordo com a sua potência, densidade de energia e comprimento de onda pode gerar resultados clínicos bastante diferentes. O comprimento de onda corresponde à distância percorrida pela onda em uma oscilação completa, sendo medido em nanômetros (nm), é um fator determinante na interação laser-tecido, sendo a frequência de suas oscilações medidas em Hertz (Hz). A potência de saída do aparelho de laser é medida, normalmente, em Watts, da mesma forma que em uma lâmpada comum (KOTLOW, 2008, OLIVI; GENOVESE; CAPRIOGLIO, 2009, PINHEIRO et al., 2009, MARTENS, 2011).

Assim sendo, classificamos o laser em 3 grupos de acordo com a sua interação no tecido alvo: Laser de Diagnóstico, Laser de Alta Intensidade e Laser de Baixa Intensidade. O Laser de Diagnóstico possui um nível de energia extremamente baixo, não sendo capaz de gerar

efeito ativador no metabolismo celular. Esse tipo de laser é utilizado em associação com corantes, técnicas de fluorescência e transiluminação por fibra óptica, para atuar como auxiliar no diagnóstico de cáries incipientes e células tumorais. O Laser de Alta Intensidade, a partir de sua alta energia, leva ao dano ou morte celular, tendo finalidade cirúrgica para incisões e vaporizações. Quando a radiação do laser de alta potência atinge os tecidos alvos, dependendo do seu coeficiente de absorção este poderá sofrer carbonização, vaporização, coagulação ou ainda simplesmente ter suas proteínas constituintes degradadas ou desnaturadas. O que essas reações têm em comum é o fato de que em todas elas a estrutura do tecido atingido é destruída ou alterada permanentemente. Além desses efeitos foto-térmicos, existem outros efeitos não dependentes de calor, os quais criam igualmente alterações irreversíveis ou destruição do tecido, que são os efeitos: foto-osmótico, foto-iônico, foto-enzimático e foto-imunológico (FULLER, 1983, OHSHIRO; CALDERHEAD, 1988).

O Laser de Baixa Intensidade (LBI) por sua vez carrega uma energia que não ultrapassa o limiar de sobrevivência da célula, tendo uma ação terapêutica através da estimulação de membranas e organelas (OLIVI; GENOVESE; CAPRIOGLIO, 2009). Essa ação biomoduladora do laser de baixa potência culmina em maior eficiência na síntese proteica, proliferação celular, regressão do edema, hemostasia, analgesia e reparo. Isso ocorre, pois a energia luminosa ao ser absorvida pelo tecido é transformada em energia química, que age no metabolismo celular. Conseqüentemente temos aumento da síntese de proteínas (DNA, RNA, fatores de crescimento), que levam à proliferação celular e proporcionam efeitos analgésicos e reparadores. Desta forma é provada a atuação positiva do LBI no processo inflamatório. (KIMURA et al., 2003, FERREIRA et al., 2006, EDUARDO et al., 2008, KOTLOW, 2008, CANNON et al., 2008). Lasers de baixa potência são os mais estudados mundialmente no tratamento da dor e fazem parte da rotina de grande quantidade de consultórios em países como Alemanha ou Japão, se tornando também cada vez mais comum no Brasil. Uma das razões da popularidade deste tipo de laser, quando comparado ao de alta potência e de diagnóstico, é o baixo custo, versatilidade e simplicidade dos procedimentos clínicos terapêuticos aos quais se destina. (EDUARDO; SOARES; HAYPEK, 2001, GUTKNECH; EDUARDO, 2004, WALSH, 1997)

Revisão de literatura e discussão

Assim como o LBI todos os tipos de lasers citados possuem suas respectivas indicações em Odontopediatria. O laser de alta potência pode substituir o bisturi em cirurgias de tecido mole tais como

ulotomias e ulectomias, frenotomias e frenectomias, gengivoplastias, remoção de tecido gengival para expor área a ser restaurada, dentre outros procedimentos (MARTENS, 2011). Os principais motivos da não popularização desse tipo de laser são a limitação nas indicações, o alto custo, e a dificuldade de deslocamento do equipamento devido ao seu tamanho. A principal vantagem clínica da utilização do laser de alta potência é o controle do sangramento através de hemostasia imediata, pois ao mesmo tempo em que corta o tecido, o laser de alta potência promove a cauterização do tecido adjacente ao corte. Apesar disso, deve ser indicado com cautela em Odontopediatria, pois seu potencial de corte é maior que o de um bisturi e a criança pode se movimentar durante o procedimento, causando danos consideráveis ao tecido irradiado. Além disso, o cheiro desagradável proveniente da cauterização do tecido pode ser um fator que atrapalhe o condicionamento da criança. Logo, a utilização do laser de alta potência em Odontopediatria depende de um profissional bem treinado e uma criança bem condicionada (PARKINS, 2000; BOJ, 2005).

Considerando a cárie uma lesão de subsuperfície, há algum tempo tem se contraindicado a sondagem de possíveis lesões. A sonda de ponta romba pode ser utilizada, porém a sonda exploradora além de não oferecer grandes benefícios ao diagnóstico pode levar à cavitação da lesão (PITTS, 1993). Sendo assim, novos métodos complementares ao exame clínico e radiográfico no diagnóstico da cárie têm sido pesquisados, visando facilitar o diagnóstico em estágios iniciais. Nesse sentido, a utilização do laser diagnóstico de Argônio ou Diodo, associado a técnicas de fluorescência induzida por laser ou tintura reforçada por laser, tem se mostrado eficaz, por ser capaz de indicar com maior precisão perdas minerais incipientes (STOOKEY et al., 1999).

O laser de alta potência também tem sido estudado para ajudar na prevenção da cárie. Seu mecanismo de ação baseia-se no aumento de temperatura no interior dos tecidos duros irradiados o que provoca uma fusão do esmalte e da dentina, com conseqüente liberação de carbonato e melhoria da estrutura dos cristais de hidroxiapatita. Como resultado há um aumento da resistência ao ácido, o que dificulta o desenvolvimento e progressão da cárie. Nesse sentido, a ação isolada do laser é questionada ainda, no entanto sua combinação com o uso de fluoretos parece ser promissora (FRIED et al., 2001).

Alguns tipos de laser, tais como o Er:YAG e Er, Cr:YSGG, são capazes de confeccionar preparos cavitários, substituindo o uso de alta rotação pontas diamantadas e brocas (OLIVI; GENOVESE, 2011). Há um vasto número de estudos in vitro demonstrando que esses lasers são eficazes na remoção do tecido cariado e não causam danos térmicos aos tecidos dentários

adjacentes à lesão, além de promoverem uma melhor superfície para a adesão da resina composta, sendo que alguns autores defendem que o ataque ácido é desnecessário nesses casos (HOSSAIN et al., 2002). Entretanto, ainda há poucos estudos clínicos que demonstrem as vantagens da utilização dessa técnica.

Note que na maioria de suas indicações o laser de alta potência pode ser substituído por uma técnica convencional pré-existente, mais econômica, e sem grandes diferenças no resultado final. O laser de baixa potência apresenta custo reduzido, ampla aplicabilidade, e possui ação complementar aos métodos convencionais, apresentando resultados clínicos extremamente satisfatórios.

Na odontopediatria, o laser destaca-se pela utilização em casos de traumas, no pós-operatório, pulpotomia de dentes decíduos, ulcerações aftosas recorrentes (afta) e herpes labial. O LBI é indicado em casos de trauma para promover analgesia pulpar em dentes decíduos e permanentes, auxiliar na manutenção da vitalidade pulpar e acelerar o reparo em tecidos moles traumatizados. Além disso, é importante considerar que o uso de LBI está associado com uma redução no uso de medicamentos analgésicos e anti-inflamatórios, o que é especialmente vantajoso para a criança com o organismo em estágio de maturação (CAPRIOGLI; OLIVI; GENOVESE, 2011). Por motivos bastante similares pode ser aplicado após a realização de cirurgias orais menores, visando facilitar a cicatrização da área e diminuir a dor pós-operatória sem apresentar nenhum efeito colateral (MACHADO et al., 2010).

Uma aplicação que vem sendo amplamente estudada é o uso do laser de baixa intensidade como agente complementar ao material capeador em pulpotomias de dentes decíduos. Após a remoção da polpa coronária e hemostasia local, aplica-se o laser por 10 segundos na embocadura dos canais seguindo, normalmente, o seguinte parâmetro: 660 nm; 10mW; 2.5 J/cm² durante 10 segundos. Então, a técnica prossegue conforme a convencional com a escolha do material capeador e restaurador. Estudos histopatológicos apontam que o uso de LBI nesses casos, aumenta a neovascularização pulpar, reduz a inflamação e acelera a proliferação de células reparadoras (fibroblastos e odontoblastos). Consequentemente, contribui para a aceleração do reparo, manutenção da vitalidade pulpar, criação de uma matriz fibrosa rica em proteínas colágenas e formação de uma barreira mineralizada na embocadura dos canais radiculares, que são os objetivos de uma pulpotomia (MARQUES et al., 2015, LOURENÇO NETO et al., 2013). Além disso, clinicamente, o uso da LBI nesses casos facilita a hemostasia durante o procedimento.

Apesar de possuir alguns fatores predisponentes as ulcerações aftosas recorrentes (aftas) possuem

etiologia desconhecida. O ciclo natural da doença dura entre 10 e 14 dias sendo a principal queixa do paciente a dor, principalmente ao se alimentar. Os tratamentos disponíveis para afta são paliativos e alguns agentes terapêuticos são descritos na literatura como, por exemplo, analgésicos ou anestésicos tópicos, corticosteroides, antibióticos e até mesmo a cauterização das lesões. Não há um parâmetro técnico definido na literatura para o uso de LBI nesses casos, mas estudos clínicos com diferentes parâmetros e tipos de laser demonstram uma melhora significativa na dor do paciente e diminuição no ciclo natural da doença, com resolução mais rápida especialmente se o laser for aplicado nos estágios iniciais da afta. A LBI é superior aos demais tratamentos no sentido de não apresentar efeitos colaterais, e se aplicada no período prodromico pode inibir o desenvolvimento da lesão (VALE et al., 2015).

No tratamento de herpes labial o LBI é, normalmente, associado a agentes fotossensibilizantes. A associação do laser com esses agentes constitui uma técnica denominada terapia fotodinâmica. O agente fotossensibilizante acumula-se nos microorganismos que ao serem expostos à luz de comprimento de onda que coincide com o espectro de absorção do agente fotossensibilizante transfere energia ao oxigênio molecular, gerando espécies reativas de oxigênio e radicais livres. Estudos apontam que essa reação possui potencial para inativação viral, diminuindo o tempo de reparação e a frequência de aparecimento das lesões. A terapia fotodinâmica é de baixo custo, rápida, sem efeitos colaterais, e os resultados podem ser observados poucas horas após a primeira irradiação (PAULA et al., 2014).

Conclusão

O laser de alta potência apresenta vantagens quando utilizado com cautela por um profissional experiente e em uma criança bem condicionada. O laser de baixa potência apresenta uma ampla aplicabilidade podendo ser utilizado em diversas áreas da odontologia, é de fácil manuseio, baixo custo e não apresenta efeitos colaterais, sendo hoje uma realidade nas clínicas odontológicas nacionais e estrangeiras.

Referências

- BAGNATO, V. S. Os fundamentos da luz laser. Física na escola, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 4-9, 2001. Disponível em: <<http://www.cepa.if.usp.br/e-fisica/apoio/textos/a02.pdf>>. Acesso em: 07/11/2016.
- BOJ, J. R. The future of laser pediatric dentistry. J Oral Laser Applications, Londres, v. 5, n. 3, p. 173-178, Fall 2005.
- CANNON, M. et al. Effects of antibacterial agentes on dental pulps of monkeys mechanically exposed and contaminated. J Clin Pediatr Dent, Birmingham, v. 33, n. 1, p. 21-28, Sept. 2008.

- CAPRIOGLIO, C.; OLIVI, G.; GENOVESE, M. D. Laser in dental traumatology and low level laser therapy (LLL). *Eur Arch Paediatr Dent*, London, v. 12, n. 2, p. 79-84, Apr. 2011.
- EDUARDO, C. P. et al. Fundamentos de Odontologia: lasers em odontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 252 p.
- EDUARDO, C. P.; SOARES, S. G.; HAYPEK, P. Utilização clínica dos lasers. 1. ed. São Paulo, CLOSP, 2001. Cap. 23, p. 441-461.
- EDUARDO, F. P. et al. Stem cell proliferation under low intensity laser irradiation: a preliminary study. *Lasers Surg Med*, New York, v. 40, n. 6, p. 433-438, Aug. 2008.
- FERREIRA, A. N. S. et al. Effect of GaAlAs laser on reactionary dentinogenesis induction in human teeth. *Photomed Laser Surg*, Larchmont, v. 24, n.3, p. 358-365, June 2006.
- FRIED, D. et al. Dental hard tissue modification and removal using sealed transverse excited atmospheric-pressure lasers operating at $\lambda=9.6$ and 10.6 micrometer. *J Biomed Optics*, Bellingham, v. 6, n. 2, p. 231-238, Apr. 2001.
- FULLER, A. T. Fundamentals of lasers in surgery and medicine. In: DIXON, J. A. (Ed). *Surgical applications of lasers*. Chicago: Year Book Medical Publishers, 1983. p. 11.
- GUTKNECHT, N.; EDUARDO, C. P. *Odontologia e laser: aplicações clínicas*. 1. ed. São Paulo: Ed. Santos, 2004.
- HOSSAIN, M. et al. Compositional and structural changes of human dentin following caries removal by ErCr:YSGG laser irradiation in primary teeth. *J Clin Pediatr Dent*, Birmingham, v. 26, n. 4, p. 377-382, Summer 2002.
- KIMURA, Y. et al. Histopathological changes in dental pulp irradiated by Er:Yag laser: a preliminary report on laser pulpotomy. *J Clin Laser Med Surg*, New York, v. 21, n. 6, p. 345-350, Dec. 2003.
- KOTLOW, L. *Lasers and soft tissue treatments for the pediatric dental patient*. Alpha Omegan, New York, v. 101, n. 3, p. 140-151, Sept. 2008.
- LOURENÇO NETO, N. et al. Pulpotomies with low-level therapy in human primary teeth: a report of two cases. *Int J Laser Dent*, v. 3, n. 3, p. 105-108, Sept./Dec. 2013.
- MACHADO, M. A. A. M. et al. Therapeutic laser in surgical procedures of pediatric dentistry: case reports. *J Oral Laser Application*, New Malden, v. 10, n. 4, p. 175-180, Winter 2010.
- MARQUES, N. C. et al. Low-level laser therapy as an alternative for pulpotomy in human primary teeth. *Lasers Med Sci*, London, v. 30, n. 7, p. 1815-1822, Sept. 2015.
- MARTENS, L. C. Laser physics and a review of laser applications in dentistry for children. *Eur Arch Paediatr Dent*, London, v. 12, n. 2, p. 61-67, Apr. 2011.
- OHSHIRO, T.; CALDERHEAD, R. G. *Low level laser therapy*. Chichester, J Wiley & Sons, 1988. 156 p.
- OLIVI, G.; GENOVESE, M. D.; CAPRIOGLIO, C. Evidence-based dentistry on laser paediatric dentistry: review and outlook. *Eur J Paediatr Dent*, Carimate, v. 10, n. 1, p. 29-40, Mar. 2009.
- OLIVI, G.; GENOVESE, M. D. Laser restorative dentistry in children and adolescents. *Eur Arch Paediatr Dent*, London, v. 12, n. 2, p. 68-78, Apr. 2011.
- PARKINS, F. *Laser in pediatric and adolescent dentistry*. Dent Clin North Am, Philadelphia, v. 44, n. 4, p. 821-830, Oct. 2000.
- PAULA, E. C. et al. Laser treatment of recurrent herpes labialis: a literature review. *Lasers Med Sci*, London, v. 29, n. 4, p. 1517-1529, July 2014.
- PINHEIRO, S. L. et al. Photodynamic therapy in endodontic treatment of deciduous teeth. *Lasers Med Sci*, London, v. 24, n. 4, p. 521-526, July 2009.
- PITTS, N. Current methods and criteria for caries diagnosis in Europe. *J Dent Educ*, Washington, v. 57, n. 6, p. 409-414, June 1993.
- STOOKEY, G. K. et al. Dental caries diagnosis. *Dent Clin North Am*, Philadelphia, v. 43, n. 4, p. 665-677, Oct. 1999.
- VALE, F. A. et al. Low-level laser therapy in the treatment of recurrent aphthous ulcers: a systematic review. *Scientific World Journal*, New York, v. 2015, p. 1-7, Mar. 2015. Disponível em: <<http://doi.org/10.1155/2015/150412>>
- WALSH, J. L. The current status of low level laser therapy in dentistry. Part I – soft tissue application. *Aust Dent J*, Sydney, v. 42, n. 4, p. 247-254, Aug. 1997.

Princípios de estética em odontologia

Gustavo Moreno BRAGA¹, Juliana Carvalho JACOMINE¹, Cassiana Koch SCOTTI², Martha Beteghelli MICHIELIN², Adilson Yoshio FURUSE³

1-Graduando em Odontologia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

2-Doutoranda no Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Odontológicos, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

3-Professor no Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Odontológicos, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

RESUMO

Em função dos parâmetros estéticos que norteiam o exercício da odontologia atual, sabe-se que nenhuma especialidade isolada é capaz de restabelecer a harmonia desejada. Desta maneira a interdisciplinaridade atua como o princípio que nos garante maior efetividade e previsibilidade na resolução dos casos alta complexidade. O planejamento integrado é realizado por meio de fotografias, filmagens, avaliação dos dados do paciente e exame clínico que representam etapas muitas vezes negligenciadas. Partindo dessa premissa, o domínio dos princípios estéticos faciais e do sorriso guiam o planejamento, a sequência dos procedimentos operatórios e execução técnica. Tendo em vista estes aspectos, o objetivo dessa revisão é demonstrar um protocolo clínico completo de análise estética do sorriso.

Palavras-chave: Estética. Odontologia. Sorriso.

Introdução

Durante muito tempo a estética foi alvo dos pesquisadores e da ciência que buscavam a compreensão do belo. Atualmente a discussão sobre estética ganha ainda ênfase, sendo nesse contexto o sorriso um segmento impar na composição da estética da face. Entretanto, ainda hoje não há um protocolo de planejamento estético do sorriso simples e funcional. O que existe, por meio de estudos clínicos, são protocolos de análises que permitem uma avaliação do sorriso e um estudo da melhor forma de promover mudanças positivas, resultando em uma melhor estética dento-facial (MACHADO; MOON; GANDINI JUNIOR, 2013, MACHADO et al., 2011).

Diante disso, é extremamente importante o conhecimento de princípios que podem auxiliar o clínico em tratamentos de reabilitação da estética.

Revisão de literatura e discussão

O sorriso tem papel fundamental na estética, pois durante interações pessoais maior atenção é dada aos olhos e sorriso. Daí a importância do conhecimento de fundamentos estéticos para o dia a dia clínico do cirurgião dentista. (THOMPSON et al., 2004).

Assim, a literatura relata que as alterações negativas no sorriso mudam a forma como o indivíduo é percebido

e avaliado, além de afetar desde a personalidade à estabilidade emocional e inteligência. Dessa forma, restabelecendo a estética do sorriso restabelece-se também a autoestima e qualidade de vida do paciente, deixando-o com aspecto mais jovial, alterando positivamente seu estado psicológico (VAN DER GELD et al., 2007).

Pensando em estética na Odontologia, nenhuma especialidade isolada é capaz de restabelecer a harmonia, é imprescindível o uso da interdisciplinaridade. Assim, podemos combinar os mais variados valores que cada especialidade pode oferecer e alcançar a “harmonia entre as formas”, expressão usada para semântica de estética no dicionário. Portanto, nesses casos, as diversas especialidades odontológicas como dentística, periodontia, ortodontia e prótese, por exemplo, devem trabalhar em conjunto.

O método que nos garante maior chances de acertos e previsibilidade é o planejamento integrado. Tal planejamento é realizado por meio de fotografias, filmagens, avaliação dos dados do paciente e exame clínico, sendo este último o mais importante. Assim, podemos analisar em etapas sequenciais as prioridades de forma individual para cada caso (MACHADO, 2014).

O protocolo clínico proposto por Mondelli (2003) abrange a análise facial, dento-facial, dentária, periodontal e funcional, mostrando mais uma vez a necessidade de integração entre as especialidades.

Kokich et al. (1999), demonstrou que inúmeras

variáveis do sorriso devem ser consideradas, como arco do sorriso, corredor bucal, quantidade de exposição gengival durante o sorriso, assimetria incisal, diastemas em dente anterossuperiores, desvios de linha média, proporção entre incisivos superiores, entre outros. (MACHADO; MOON; GANDINI JUNIOR, 2013, KOKICH; KIYAK; SHAPIRO, 1999, CORREA; BITTENCOURT; MACHADO, 2014).

Portanto, para entender tudo que deve ser avaliado diante da estética do sorriso, precisamos conhecer os 10 mandamentos da estética do sorriso, de MACHADO (2014).

1º) Arco do sorriso:

Idealmente, o arco do sorriso tem a linha das bordas incisais dos dentes anterossuperiores (zona estética) contornando ligeiramente a curva do lábio inferior, ou seja, paralelo ao lábio inferior, estabelecendo um arco convexo (CAMARA, 2006, CAMARA, 2010, LOMBARDI, 1973). Do contrário, estabelece-se um arco plano, quando essa linha é paralela ao solo ou arco invertido, quando essa se encontra com segmento invertido ao do lábio inferior (TJAN et al., 1984).

Além do fator estético, há o aspecto de jovialidade, sensualidade e sexualidade. Quanto mais convexo um sorriso na zona estética, mais jovem este é, pois é estabelecida maior exposição dos incisivos superiores, tanto na fala quanto no sorriso ou em repouso. Em contrapartida, quanto mais velhos, menor exposição dos incisivos superiores, podendo haver inclusive exposição de incisivos inferiores (VIG; BRUNDO, 1978). As causas dessa mudança são fisiológicas, decorrente de desgastes determinados pelo tempo devido à idade, etnia e flacidez muscular, por exemplo. (MACHADO et al., 2011).

Como o primordial é a dominâncias dos incisivos centrais, esses devem variar de 1,0 a 1,5mm dos incisivos laterais para mulheres e 0,5 a 1,0 mm para homens, mostrando que além da variante etária há também a de gênero, quando mulheres tendem a ter um sorriso mais convexo que os homens.

Assim, conclui-se que a margem incisal dos incisivos superiores deve ser abaixo da ponta de cúspide dos caninos, garantindo a dominância dos incisivos centrais, um sorriso mais jovem e atraente (MACHADO et al., 2013b).

2º) Proporção e simetria dos incisivos centrais

Altura e largura dos incisivos centrais superiores devem ser registradas para que se calcule a proporção desses dentes (largura/altura – L/A). Diante disso, é preciso planejar e estabelecer uma razão de 75 a 85%, razão considerada mais estética. (MONDELLI, 2003)

Da mesma forma que o arco do sorriso, essa proporção também varia conforme o gênero. Mulheres tendem a uma proporção de 75%, ou seja, incisivos centrais mais estreitos, enquanto que homens tendem a uma razão L/A de 85%, incisivos mais largos (WOLFART

et al., 2005).

Para o estabelecimento dessa estética descobre-se se um dos incisivos centrais possuem a proporção adequada e, se houver, esse será o molde para construção do outro incisivo. Já se nenhum dos incisivos possui proporção adequada, a altura será utilizada como referência para a estética. De forma geral, incisivos centrais estéticos possuem de 9 a 11 mm de altura de sua coroa (RUFENACHT, 1990).

Incisivos centrais precisam ser simétricos entre si, pois quanto mais próximo à linha média, mas facilmente são percebidas assimetrias, inclusive por leigos. Já assimetrias discretas mais distantes da linha média são clinicamente aceitáveis, seja por profissionais ou por leigos (CHICHE; PINAULT, 1994).

Mais uma vez, facilmente percebe-se que a necessidade de um tratamento interdisciplinar é extremamente necessária, pois nesses casos, alcançada a simetria e proporção ideal, pode ser preciso uma finalização ortodôntica.

3º) Proporção entre os dentes anterossuperiores

Estabelecida a proporção dos incisivos centrais, a proporção dos demais dentes anterossuperiores é então analisada.

Há diversas frentes para estabelecer a proporção ideal entre os dentes anterossuperiores, mas independente da teoria escolhida, é fato que os dentes devem sofrer uma regressão de aparecimento conforme estão mais para trás do sorriso. Portanto, incisivos laterais devem aparecer menos que os incisivos centrais, os caninos menos que os laterais e assim sucessivamente.

A proporção áurea tem sido utilizada frequentemente como parâmetro para obtenção da proporção regressiva de aparecimento. Matematicamente, a proporção áurea está presente quando existe uma relação de 1,618 para o incisivo central, de 1,0 para o incisivo lateral e de 0,618 para o canino. Quando o pré-molar é acrescentado na grade, em função da maior curvatura do arco, ou maior dimensão do limite distal do segmento dentário estético anterior, seu valor proporcional de aparecimento será de 0,382 (0,618 multiplicado por 0,618). A avaliação da proporção regressiva de aparecimento, porém, não deve ser confundida com a avaliação da largura real dos dentes. (MONDELLI, 2003, MONDELLI et al., 2006)

4º) Presença de espaços anterossuperiores

Os espaços anterossuperiores, conhecidos como diastemas, são muito discutidos e bastante subjetivos. Entretanto, o primeiro passo é saber onde estão esses diastemas, se na zona estética ou não.

Alguns diastemas, especialmente os não superiores a 2 mm podem passar despercebidos por leigos (KOKICH; KOKICH; KIYAK, 2016). Entretanto, de forma geral, afirma-se que diastemas na linha média devem ser fechados, pois são considerados antiestéticos, por tratamento ortodôntico e/ou restaurador.

Diante de tratamento ortodôntico, os espaços devem ser deixados na superfície distal dos incisivos laterais, se inferior a 0,5mm após cálculo da proporção entre dentes anterossuperiores. Já se o espaço dessa área anterior estética for superior a 0,5mm, ficando-se grande espaço vazio nessa área, os espaços devem ser dispostos de forma distribuída para que, com tratamento restaurador, feche-se esses diastemas (MACHADO et al., 2013a). Uma alternativa interessante é movimentar os dentes ortodonticamente, distribuindo os dentes de acordo com a proporção áurea (FURUSE et al., 2007, FURUSE; FRANCO; MONDELLI, 2008, MONDELLI, 2003).

Portanto, tratando-se de diastemas a opinião pessoal do paciente deve prevalecer e ele deve decidir por fechar ou não os diastemas, pois mesmo que devamos buscar fechar os diastemas, é um dos fatores que entra em confronto com a subjetividade da estética individual.

5º) Design gengival

Estendendo o sorriso, chega-se ao quinto mandamento, onde se descobre que o tecido gengival também é extremamente importante para se alcançar a estética do sorriso, estabelecendo assim, a harmonia entre a estética branca e estética rosa.

Sabendo que a arquitetura das bordas incisais que compõe o sorriso é mais importante, como já mencionado no primeiro mandamento (arco do sorriso), pode-se dizer que o design gengival admite variáveis (CHICHE; PINAULT, 1994).

Idealmente, a margem gengival dos incisivos centrais deve coincidir entre si e com a margem dos caninos, estando à margem dos incisivos laterais ligeiramente abaixo dessa linha. Entretanto, são permitidas algumas variáveis, como: margem dos incisivos centrais acima da margem dos caninos ou coincidentes com a dos incisivos laterais e, juntas, ligeiramente inferior à margem dos caninos (0,5 mm -1,0 mm) (MACHADO et al., 2013b).

Mais importante que essas mínimas variáveis é o estabelecimento de um arco côncavo regular. O clínico pode corrigir assimetrias, desde que sejam assimetrias evidentes no sorriso, principalmente se for um sorriso gengival, o qual acaba por destacar mais tais assimetrias (KOKICH; KIYAK; SHAPIRO, 1999, KOKICH; KOKICH; KIYAK, 2016). Para correção dessas assimetrias e estabelecimento de um arco côncavo regular podem ser usados os seguintes tratamentos: gengivoplastia, intrusão com restauração ou extrusão com desgaste incisal (KOKICH, 2012).

6º) Exposição gengival

Tendo em vista que a estética do sorriso não se baseia apenas na estética branca, ou seja, na estrutura dentária, e que a gengiva tem todo papel de moldura do sorriso podemos descobrir o quanto de exposição gengival é adequada para que esse sorriso seja um

sorriso estético. A exposição gengival é determinada pela linha do sorriso, alta, média ou baixa, (TJAN; MILLER; THE, 1984) sendo o limite máximo de 3mm, valores superiores a isso são considerados antiestéticos, pois no sorriso aparecera uma grande faixa de gengiva o que retira o foco dos incisivos centrais superiores que é o princípio estético mais importante na estética do sorriso (SUZUKI; MACHADO; BITTENCOURT, 2011).

Quando o aparecimento gengival é igual ou superior ao aparecimento dentário, o que não é estético, pois ofusca o foco dos incisivos centrais, é o sorriso conhecido como sorriso gengival. Para diminuir essa exposição pode ser realizada em alguns casos a gengivoplastia, onde um colar de gengiva é retirado diminuindo a exposição gengival e conseqüentemente aumentando a coroa clinica dos dentes, em outros casos pode ser feito o posicionamento de lábio, onde é reposicionado mais coronalmente impedindo que se desloque muito para apical durante um sorriso e exponha muita faixa de gengiva.

O sorriso médio é considerado o mais estético, pois há uma exposição gengival inferior a 3 mm, e tendo um design gengival adequado como já mencionado, garante a harmonia dos componentes e mantém a dominância dos incisivos centrais.

E por último temos o sorriso baixo, onde não se tem uma exposição gengival e conseqüentemente a coroa dentaria se torna menos aparente, esse é um sorriso característico de pessoas com mais idade, pois com o passar do tempo os músculos não são tão eficazes quando jovens, e por isso durante o sorriso o lábio não é erguido adequadamente, expondo menos os dentes superiores e conseqüentemente menos gengiva.

7º) Corredor bucal

Como já sabemos que o sorriso não se restringe aos dentes após conhecermos a estética gengival, precisamos conhecer um outro componente do sorriso, o corredor bucal, e o que é o corredor bucal? É o espaço bilateral entre as superfícies vestibular dos dentes posteriores superiores visíveis e a comissura labial do sorriso (CHICHE; PINAULT, 1994).

O corredor bucal é classificado em largo médio e estreito. O corredor bucal largo, é aquele que forma o conhecido buraco negro, um amplo espaço entre a bochecha e a face vestibular dos dentes superiores. Assim como na exposição gengival o ideal era uma exposição gengival media, o corredor bucal mais estético, é o corredor bucal médio. (NASCIMENTO et al., 2012). Em contrapartida, o corredor bucal estreito, forma o conhecido sorriso de molar a mola, onde vemos pouco ou nenhum espaço entre a bochecha e os dentes.

8º) Linha média

No oitavo princípio da estética do sorriso, saímos do parâmetro intraoral e relacionamos a face ao sorriso, a linha media é uma linha traçada tomando como

referência três pontos, a glabella, o filtro e o mento, sendo a glabella e o filtro pontos fixos e, portanto, os mais importantes, devido ao possível deslocamento do mento, que é um ponto móvel, deslocando a real posição da linha média. Desvios da linha média não superiores a 3 – 4 mm não são percebidos por leigos. (KOKICH; KIYAK; SHAPIRO, 1999, KOKICH; KOKICH; KIYAK, 2016)

Um outro aspecto de muita importância e que deve ser evidenciado é a angulação da linha média dentária em relação a linha média facial, ou seja o dente ser torto e não somente deslocado paralelamente da linha média facial, sendo mais facilmente percebido, do que apenas o deslocamento paralelo a linha média sem angulação. (KOKICH; KOKICH; KIYAK, 2016). Isso é mais facilmente percebido pois o olho humano identifica com maior facilidade angulações do que deslocamentos.

9º) Detalhamento dos dentes

Agora que a face já está em harmonia com o sorriso, o arco gengival está adequado, e os dentes em posição, podemos realizar o detalhamento dos dentes, que nada mais é que o refinamento estético conseguido com clareamento, ajuste de contatos e reformulação das bordas incisais, ou seja a cor e forma dos dentes so são ajustados quando todo o conjunto intra e extra bucal já está em harmonia, de nada adianta um dente branco se ele não estiver na posição adequada.

10º) Volume labial

Por fim, chegamos ao último princípio de estética, o volume labial. Atualmente o padrão de beleza não compreende somente um belo sorriso, mas também lábios volumosos.

Vale destacar que os objetivos estéticos não devem perturbar o equilíbrio oclusal. Função deve ser sempre predominante (MACHADO, 2014).

Conclusões

Diante dos aspectos abordados, conclui-se que, os princípios estéticos são o norte, mas que a estética continua subjetiva e individual. Assim, a beleza não está na simetria perfeita, mas na harmonia entre as partes desiguais.

Referências

CAMARA, C. A. L. P. Estética em Ortodontia: diagramas de referências estéticas dentárias (DRED) e faciais (DREF). *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*, Maringá, v. 11, n. 6, p. 1308-1356, Nov./Dec. 2006.
CAMARA, C. A. Estética em Ortodontia: seis linhas horizontais do sorriso. *Dental Press J Orthod*, Maringá, v. 15, n. 1, p. 118-131, Jan./Feb. 2010.
CHICHE, G.; PINAULT, A. *Esthetics of anterior fixed prosthodontics*. Chicago: Quintessence, 1994. 202 p.

CORREA, B. D.; BITTENCOURT, M. A. V.; MACHADO, A. W. Influence of maxillary canine gingival margin asymmetries on the perception of smile esthetics among orthodontists and laypersons. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, St. Louis, v. 145, p. 55-63, Jan. 2014.
FURUSE, A. Y.; FRANCO, E. J.; MONDELLI, J. Esthetic and functional restoration for an anterior open occlusal relationship with multiple diastemata: a multidisciplinary approach. *J Prosthet Dent*, St. Louis, v. 99, n. 2, p.91-94, Feb. 2008.
FURUSE, A. Y. et al. Multidisciplinary management of anterior diastemata: clinical procedures. *Pract Proced Aesthet Dent*, Mahwah, v. 19, n. 3, p. 185-191, Apr. 2007.
KOKICH, V. G. Adjunctive role of orthodontic therapy. In: NEWMAN, M. G. et al. *Carranza's Clinical Periodontology*. 11. ed. St Louis: Saunders, 2012. p. 505-510.
KOKICH, V. O., KIYAK, H. A., SHAPIRO, P. A. Comparing the perception of dentists and lay people to altered dental esthetics. *J Esthet Dent*, Hamilton, v. 11, n. 6, p. 311-324, May/June 1999.
KOKICH, V. O., KOKICH, V. G., KIYAK, H. A. Perceptions of dental professionals and laypersons to altered dental esthetics: asymmetric and symmetric situations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, St. Louis, v. 13, n. 2, p. 141-151, Aug. 2016.
LOMBARDI, R. E. The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. *J Prosthet Dent*, St. Louis, v. 29, n. 4, p. 358-82, Apr. 1973.
MACHADO, A. W., MOON, W., GANDINI JR, L. G. Influence of maxillary incisor edge asymmetries on the perception of smile esthetics among orthodontists and laypersons. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, St. Louis, v. 143, n. 5, p. 658-64, May 2013.
MACHADO, A. W. et al. The role of orthodontics as an auxiliary tool to lip augmentation. *An Bras Dermatol*, Rio de Janeiro, v. 86, n. 4, p. 773-777, July/Aug. 2011.
MACHADO, A. W. 10 commandments os smile esthetics. *Dental Press J Orthod*, Maringá, v. 19, n. 4, p. 136- 157, July/Aug. 2014.
MACHADO, A. W., et al. Influence of spacing in the upper lateral incisor area on the perception of smile esthetics among orthodontists and laypersons. *J World Federation of Orthod*, St. Louis, v. 2, n. 4, p. 169-174, Dec. 2013a.
MACHADO, A. W. et al. Influence of the vertical position of maxillary central incisors on the perception of smile esthetics among orthodontists and laypersons. *J Esthetic Rest Dent*, Hamilton, v. 25, n. 6, p. 392-401, Nov. 2013b.
MONDELLI, J. Estética e cosmética em clínica integrada restauradora. São Paulo: Ed. Santos, 2003.
MONDELLI, J. et al. Fundamentos de estética facial y dentaria en odontología restauradora. In: HENOSTROZA-HARO, G. Estética en odontología restauradora. Madrid: Ripano, 2006. p. 17-51.
NASCIMENTO, D. C. et al. Influence of buccal corridor dimension on smile esthetics. *Dental Press J Orthod*, Maringá, v. 17, n. 5, p. 145-50, Sept./Oct. 2012.
RUFENACHT, C. R. *Fundamentals of esthetics*. Chicago: Quintessence, 1990. 372 p.
SUZUKI, L.; MACHADO, A. W.; BITTENCOURT, M. A. V. An evaluation of the influence of gingival display level in the smile esthetics. *Dental Press J Orthod*, Maringá, v. 16, n. 5, p. 37-39, Sept./Oct. 2011.
THOMPSON, L. A. et al. The distribution of attention across a talker's face. *Discourse Process*, Philadelphia, v. 38, n. 1, p. 145-168, June 2004.
TJAN, A. H.; MILLER, G. D.; THE, J. G. Some esthetic factors in a smile. *J Prosthet Dent*, Los Angeles, v. 51, n. 1, p. 24-28, Jan. 1984.
VAN DER GELD, P., et al. Smile attractiveness: self-perception and Influence on Personality. *Angle Orthod*, Appleton, v. 77, n. 5, p. 759-765, Sept. 2007.
VIG, R. G., BRUNDO, G. C. The kinetics of anterior tooth display. *J Prosthet Dent*, St. Louis, v. 39, n. 5, p. 502-504, May 1978.
WOLFART, S. et al. Assessment of dental appearance following changes in incisor proportions. *Eur J Oral Sci*, Copenhagen, v. 113, n. 2, p. 159-165, Apr. 2005.

Sedação por óxido nitroso

Wendy Saory HISSANO¹, Beatriz Della Terra Mouco GARRIDO¹, Flávio Augusto Cardoso de FARIA²

1- Graduanda do curso de Odontologia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

2- Professor Associado do Departamento de Ciências Biológicas, Disciplina de Farmacologia da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

RESUMO

É comum na população o medo e a apreensão a tratamentos odontológicos em diferentes níveis, desde brando até severo, ao ponto de evitar qualquer tipo de procedimento odontológico. Nestes casos severos, a sedação é um recurso que pode ser utilizado para facilitar a realização do procedimento odontológico, sendo que para alguns pacientes ainda, a sedação é a única forma de permitir que o tratamento aconteça. A sedação é caracterizada pela depressão do sistema nervoso central induzida por fármacos, a fim de reduzir a irritabilidade, ansiedade e agitação, causando uma leve alteração na resposta cognitiva do paciente, porém sem interferir em sua capacidade cardiovascular e de ventilação, mantendo também, sua capacidade de resposta normal a estímulos táteis e verbais. Na odontologia, para conseguir tais efeitos, faz-se o uso do óxido nitroso (N₂O); contudo, este atua como bom ansiolítico e analgésico, mas não como anestésico. O N₂O é bem tolerado pelos pacientes, além de apresentar boa manuseabilidade pelo cirurgião-dentista, devido à facilidade de dosagem da magnitude dos efeitos e não apresentar efeitos residuais significantes. Todavia, o custo do equipamento necessário para uso do N₂O ainda é elevado e é necessária a cooperação do paciente; somado a isso, também existem danos ocupacionais comprovados nos operadores deste gás, como a alteração da medula óssea, redução da fertilidade em operadores de ambos os sexos e aumento significativo de doenças hepáticas. Tendo visto que o medo de dentista é real, difícil de ser superado, o uso de N₂O é viável e deve ser utilizado em associação com anestésico local. Este tipo de tratamento apresenta um número de falhas insignificantes, lembrando que é necessária a colaboração do paciente, mas deve ser realizado com cautela, pois apresenta efeitos colaterais danosos ao operador.

Palavras-chave: Sedação. Óxido nitroso. Anestesia.

Introdução

A maior parte dos pacientes pode ser tratada sem dor, com nenhum ou mínimo desconforto, pelo uso de analgesia local adequada, equipamentos modernos, pelo manejo cuidadoso do paciente e por boas habilidades técnicas. Entretanto, na Europa o medo de dentista está entre as dez fobias mais comuns, seguido do medo de altura e medo de aranhas (OOSTERINK et al. 2009). Nos Estados Unidos, através de estudo realizado, estima-se que cerca de 75% da população adulta pode apresentar medo ao tratamento odontológico de níveis brandos até severos e destes 75%, 5% têm fobia tão intensa a ponto de evitar qualquer tipo de procedimento odontológico (GATCHEL et al., 1983, KLEINKNECHT et al., 1984). Ainda segundo a American Dental Association (ADA), aproximadamente 35 a 50 milhões de adultos adiam, ficam preocupados ou evitam consultas odontológicas. Outro estudo indica ainda que a sedação pode oferecer o alívio do medo

e para alguns pacientes, esta seria a única forma de permitir a realização do tratamento odontológico necessário, além de que aproximadamente 23 milhões de pacientes gostariam de ir mais frequentemente às consultas odontológicas se a sedação fosse mais facilmente disponibilizada (GATCHEL, 1983).

Para que o tratamento odontológico seja possibilitado nestes casos, tem-se utilizado o método de sedação consciente com o fim de reduzir a ansiedade, agitação e irritabilidade do paciente, facilitando a realização dos procedimentos pelo cirurgião-dentista.

Com isso, o objetivo desse trabalho é mostrar a aplicabilidade da Sedação por Óxido Nitroso, bem como suas indicações e contra-indicações.

Revisão de literatura

Sedar consiste em deprimir o sistema nervoso central através de fármacos, que permite ao paciente manter continuamente a ventilação e função cardiovascular

sem alterações, e apesar de leve alteração na resposta cognitiva, responde normalmente à estimulação verbal e tátil (ASA, 2009; OGLE; HERTZ, 2012). Segundo a American Society of Anesthesiologists (ASA), existem quatro níveis de sedação: 1) mínima, onde a resposta a estímulos verbais não sofre nenhuma alteração, o paciente apresenta-se levemente distraído; 2) moderada, na qual o cirurgião-dentista pode atuar, o paciente apresenta leves alterações na função cognitiva, mas responde propositadamente a estímulos táteis e verbais; 3) Profunda, o paciente deixa de responder a estímulos táteis e verbais, porém responde a estímulos dolorosos e/ou repetitivos; 4) Anestesia geral: incapaz de responder a quaisquer estímulos, mesmo os dolorosos.

Nos Estados Unidos, este tipo de tratamento é regulamentado e para que o cirurgião-dentista possa fazer uso deste procedimento, este deve ser devidamente preparado e autorizado. Existem diferentes permissões concedidas pela ADA para cada nível de sedação: para sedação mínima e moderada é necessário o treinamento mínimo de 16 (sedação mínima) a 24h (sedação oral moderada) e 60 horas (sedação intravenosa) de aulas teóricas, por exemplo (ASA, 2009; OGLE; HERTZ, 2012).

No nível adequado de sedação o paciente tem como características ideais: permanece acordado, relaxado, confortável e com os olhos abertos, respondendo normalmente a estímulos verbais, deve ainda, permanecer com a boca aberta quando lhe for solicitado, apresentar redução de movimentos espontâneos, mas manter os reflexos laríngeos, a fim de evitar a entrada de objetos estranhos na via aérea, e os reflexos de vômito. Em seu quadro geral, a pressão arterial, a frequência cardíaca e respiratória, além da coloração da pele e o nível de saturação de oxigênio devem apresentar-se sem alterações. (OGLE; HERTZ, 2012)

Uma das maneiras mais conhecidas de sedação na Odontologia é a administração do óxido nitroso (N₂O), cujas propriedades analgésicas foram descobertas pelo químico inglês Humphrey Davy em 1799, que o utilizou em si próprio para a execução da cirurgia de terceiro molar e com isso, aventou então, seu uso como agente anestésico em procedimentos cirúrgicos. O N₂O é um gás inodoro e incolor à temperatura ambiente. Não é inflamável nem explosivo, porém pode sofrer combustão especialmente quando em presença de outro anestésico ou material inflamável. É insolúvel no sangue e em outros tecidos, resultando em rápido equilíbrio entre as pressões parciais no alvéolo, sangue e tecidos e proporciona rápida indução e recuperação da anestesia. Considerado um bom analgésico e ansiolítico, contudo, não exerce função anestésica, por isso seu uso deve ser associado a um anestésico local. Caminha livre no sangue, é quase completamente

excretado pelos pulmões e da mesma forma que foi recebido, sem sofrer biotransformações. Pode ser degradado por bactérias intestinais quando interage com a vitamina B12, resultando na inativação da enzima metionina sintase e com isso pode produzir sinais de deficiência de vitamina B12 (anemia megaloblástica e neuropatia periférica) (OGLE; HERTZ, 2012).

Suas principais indicações são: medo, ansiedade e apreensão em relação ao tratamento, falta de tolerância em relação ao tratamento, pacientes com desordens musculares, pacientes com intensos reflexos de vômito, pacientes com retardo mental. Para que a sedação seja eficiente o paciente deve ser cooperativo, ter acima de 4 anos e ser respirador nasal. Porém o uso da sedação por óxido Nitroso é contraindicado em caso de distúrbios neuromusculares, como esclerose múltipla, infecções agudas das vias aéreas, grávidas especialmente no primeiro trimestre (OGLE; HERTZ, 2012).

O protocolo clínico que deve ser adotado é: restringir alimentos e líquidos pelo menos 2 horas antes do procedimento; monitorar o nível de oxigênio através de um oxímetro; verificar a vedação da máscara; Iniciar inalação com 100% de oxigênio por 5 minutos; ajustar, manualmente, o fluxo de gás, começando com 10% e aumentando de 10% em 10% a cada minuto até atingir 50%; após o término do procedimento administrar oxigênio 100% até a saturação voltar ao normal (OGLE; HERTZ, 2012, PARBROOK, 1968).

Os sintomas subjetivos descritos pelos pacientes são os mais variados como: peso, lentidão e preguiça (80%), Relaxamento (66%), Formigamento das mãos (59%), zumbido no ouvido (55%), calafrios (30%). Algumas reações adversas podem se manifestar quando se usa uma proporção acima de 50% de óxido nitroso e em procedimentos que duram mais de 2 horas, sendo as principais reações: náusea e vômito intra e pós-operatório (4 a 10%), inquietação intraoperatória (1,7%) e dor de cabeça pós-operatória (0,4%) (BERG, 2001).

Para o dentista e ASB que estão em constante exposição uma atenção deve ser tomada, relata-se um aumento em 100% de doenças hepáticas e redução na fertilidade em mulheres e aumento do número de abortos em esposas de dentistas expostos (HOWARD, 1997).

Conclusão

O medo do dentista é real, profundo e difícil de ser superado, para isso o óxido nitroso é uma saída muito viável, lembrando que deve ser associado a anestésias para se obter o resultado esperado. O seu gasto ainda é muito elevado no nosso país e seus riscos para os aplicadores são altos, fatores que devem ser levados

em conta na hora da escolha desse método de analgesia.

Referências

ASA - AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGISTS: Continuum depth of sedation: Definition of general anesthesia and levels of sedation/analgesia. Committee of Origin: Quality and Management and Departmental Administration – Approved by ASA House of Delegates on October 13, 1999 and amended on October 21, 2009.

BERG, T. I. Nitrous oxide in dental surgery. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, Amsterdam, v. 15, n. 3, p. 477-489, 2001.

GATCHEL, R. J. et al. The prevalence of dental fear and avoidance: a recent survey study. *J Am Dent Assoc*, London, v. 107, n. 4, p. 609-610, Oct. 1983.

HOWARD, W. R. Nitrous oxide in the dental environment: assessing the risk, reducing the exposure. *J Am Dent Assoc*, London, v. 128, n. 3, p. 356-360, Mar. 1997.

KLEINKNECHT, R. A. et al. Factor analysis of the dental fear survey with cross-validation. *J Am Dent Assoc*, London, v. 108, n. 1, p. 59-61, Jan. 1984.

OGLE, O. E.; HERTZ, M. B. Anxiety control in the dental patient. *Eur J Oral Sci*, Chichester, v. 117, n. 2, p. 135-143, Feb. 2009.

OGLE, O. E.; HERTZ, M. B. Anxiety control in the dental patient. *Dent Clin North Am*, Philadelphia, v. 56, n. 1, p. 1-16, vii, 2012.

PARBROOK, G. D. Therapeutic uses of nitrous oxide: a review. *Br J Anaesth*, London, v. 40, n. 5, p. 365-372, May 1968.

Tomografia computadorizada de feixe cônico: por que o cirurgião-dentista deve conhecer?

Ana Carolina Cunha RODRIGUES¹, Gustavo Moreno BRAGA¹, Larissa Luri Almeida Amorim IKEJIRI¹, Gabriela Moura CHICRALA², Roberta Heiffig Handem ABUJAMRA³, Ana Lúcia Álvares CAPELOZZA⁴

1- Graduando em Odontologia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

2- Mestre em Ciências Odontológicas, Departamento de Cirurgia, Estomatologia, Patologia e Radiologia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

3- Doutora em Ciências Odontológicas, Departamento de Cirurgia, Estomatologia, Patologia e Radiologia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

4- Professora Titular do Departamento de Cirurgia, Estomatologia, Patologia e Radiologia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

RESUMO

A indicação da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) nas diversas áreas da Odontologia tem aumentado a cada dia. Apesar do aumento das indicações, muitos profissionais desconhecem os princípios básicos da obtenção de imagem, suas vantagens e desvantagens em relação aos métodos convencionais de radiografia e a indicação correta da imagem 3D nas áreas odontológicas. De contribuição indiscutível, o exame de TCFC deve ser requisitado apenas se acrescentar informações ao diagnóstico e plano de tratamento, seguindo sempre os princípios de radioproteção, em exceção quando as informações obtidas nas imagens convencionais já permitirem o diagnóstico seguro. Cada especialidade tem suas indicações para o uso da tomografia e neste estudo busca-se orientar os cirurgiões-dentistas para o conhecimento e prescrição apropriada do exame de imagem baseada no conhecimento do técnico.

Palavras-chave: Tomografia Computadorizada de feixe cônico. Odontologia. Diagnóstico bucal.

Introdução

Nos tratamentos odontológicos o exame clínico é decisivo para elaboração do diagnóstico. Entretanto, em várias ocasiões, o cirurgião-dentista necessita de exames complementares mais sofisticados para um diagnóstico preciso e eficaz. Dentre esses exames, os mais utilizados são os radiográficos, sendo que, para a visualização de tecidos mineralizados não visíveis ao exame físico pode-se solicitar radiografias convencionais e/ou tomografia (KOBAYASHI et al., 2004; ALVARES; TAVANO, 2009).

As imagens radiográficas convencionais intra e extrabucais permitem a avaliação das estruturas limitada a duas dimensões, em um único plano, com sobreposição de estruturas e pequenas distorções volumétricas geométricas. Entretanto, apresentam não apenas um custo reduzido para o paciente, mas também utilizam uma dose de radiação menor para obtenção quando comparadas aos exames tomográficos. Observando as características qualitativas, as imagens convencionais ou em 2D intrabucais possuem boa nitidez e visualização mais

próxima dos dentes e periápice enquanto as extrabucais proporcionam uma visualização abrangente (MOZZO et al., 1998, ALVARES; TAVANO, 2009, RODRIGUES et al., 2010).

Considerando as limitações das imagens radiográficas convencionais, a possibilidade de obtenção de imagens em três dimensões foi certamente um grande avanço para o diagnóstico e a TCFC passou a ocupar lugar de destaque no diagnóstico e planejamento (KOBAYASHI et al., 2004, FREITAS; ROSA; SOUZA, 2004).

A primeira grande mudança com relação à interpretação de imagens em três dimensões iniciou-se na década de 70 e rendeu o prêmio Nobel ao engenheiro inglês Godfrey Newbold Hounsfield e ao físico norte-americano Allan MacLeod Cormack (PARKS, 2000).

A tomografia computadorizada pode se apresentar de duas formas: helicoidal (fan-beam computed tomography- FBCT ou TC em português) e por feixe cônico (cone beam computed tomography- CBCT ou TCFC em português). A CT possui o princípio de escaneamento em forma de leque, sendo que a

imagem é obtida em cortes axiais que posteriormente armazenados são reconstruídos digitalmente para visualização coronal e sagital. De maneira diferente, a TCFC faz uma captura única, por varredura do escâner, e reconstrói digitalmente a imagem nos diferentes planos. O grande interesse pelas imagens obtidas por TCFC, utilizada na odontologia, pode ser explicado pelos seguintes aspectos: rapidez na obtenção da imagem, precisão, menor dose de radiação ao paciente à radiação se comparada as imagens obtidas da região de cabeça com as TCs (KOBAYASHI et al., 2004, FREITAS; ROSA; SOUZA, 2004, RODRIGUES et al., 2010).

Analisando os diferentes tipos de exames de imagem complementar solicitados para diagnóstico na odontologia e as vantagens e desvantagens de cada técnica, neste trabalho procuramos auxiliar o cirurgião-dentista sobre a indicação correta das imagens obtidas por TCFC, da importância das informações clínicas e principalmente do motivo da solicitação para que o laudo seja o mais preciso possível. As imagens obtidas neste tipo de exame, permitem a visualização precisa de estruturas duras, entretanto, não é eficaz na avaliação de tecidos moles.

Revisão de literatura e discussão

A TCFC, por ser um exame em 3D, permite a criação de protótipos, simulações cirúrgicas, análises cefalométricas e uma série de outras análises, oferecendo ao profissional a possibilidade de realizar um diagnóstico mais preciso e selecionar a terapia mais indicada para o caso. Sua Indicação pode ser feita por profissionais de diferentes especialidades como: implantodontia, cirurgia, endodontia, periodontia, ortodontia e das estruturas ósseas que compõem a ATM. A TCFC pode ser aplicada ainda em outras áreas da Odontologia tais como: Odontopediatria, traumatologia e pacientes com fissura labiopalatinas (RODRIGUES et al., 2010).

Os tomógrafos de feixe cônico, utilizam sensores/detectores bidimensionais, que após a rotações da fonte emissora de raios X em torno da cabeça do paciente obtém o volume da região de interesse (HAITER NETO et al., 2014).

Após a obtenção das imagens, são utilizados programas, que diferem de aparelho para aparelho, mas que consistem basicamente na visualização dos três planos: axial, coronal e sagital. Nesta etapa podemos visualizar rapidamente ainda no monitor que recebe as imagens originais do aparelho, as estruturas em três dimensões. Posteriormente outros programas podem ser utilizados, do fabricante do aparelho ou não (se forem compatíveis) para a interpretação detalhada das estruturas com vários recursos para elaboração

das imagens da área de interesse.

Desse modo é possível através das reconstruções parassagitais estabelecer o volume de osso e a relação coma as estruturas anatômicas, imprescindível para o planejamento e colocação de implantes dentários.

A frequência de achados incidentais nas imagens obtidas pela TCFC para avaliação odontológica tecnologia, justifica a avaliação de todo o volume obtido e não apenas da área de interesse (LOPES et al., 2016).

Outra reconstrução possível é a oblíqua, como por exemplo no sentido vestibulolingual da região dentoalveolar conhecidas como imagens ortorradiais. Para o planejamento de colocação de Implantes odontológicos, características como altura, espessura e inclinação do rebordo alveolar e a proximidade de estruturas anatômicas como: canal mandibular, forame mental, seio maxilar, cavidade nasal e forame incisivo, são muito importantes e são facilmente visualizadas nas imagens ortorradiais, permitindo ao implantodontista que decida sobre localização, comprimento e diâmetro dos implantes osseointegrados. Essa reconstrução é, portanto, um importante auxiliar na determinação da espessura do rebordo alveolar, das tábuas ósseas vestibular e lingual, assim como a inclinação dentária (GARIB et al., 2007, ANDRADE; MANZI, 2012). Além das avaliações prévias à colocação dos implantes, a TCFC também é utilizada para avaliações pós-cirúrgicas: na avaliação de enxertos ósseos e na posição do implante no alvéolo (KHAMBETE; KUMAR, 2015).

A exata localização do canal mandibular também é importante nas exodontias, devido à proximidade de terceiros molares com o canal mandibular. Para os procedimentos de: cirurgia ortognática, fraturas craniofaciais e dentes impactados, as imagens obtidas na TCFC auxiliam ainda na identificação, planejamento do tratamento e avaliação de potenciais complicações (KHAMBETE; KUMAR, 2015).

A constatação de bifurcação do canal mandibular antes dos procedimentos cirúrgicos permite melhor planejamento pelo cirurgião-dentista, que pode se preparar para uma eventual hemorragia decorrente de rompimento do nervo, além de minimizar as chances de uma possível parestesia (KHAMBETE; KUMAR, 2015).

Para os endodontistas, a TCFC é de grande valia para: diagnóstico de lesões periapicais, visualização de canais radiculares, reabsorção interna e externa, visualização A visualização precisa das raízes e condutos supranumerários, detecção de fraturas radiculares, planejamento de cirurgia perirradicular, avaliação de trauma dentoalveolar e a relação com estruturas anatômicas importantes como o seio maxilar e sua relação com os dentes superiores posteriores (PAGIN et al., 2013).

Não são raros os casos de pacientes que após o tratamento endodôntico retornam ao consultório com dor e ao avaliar as radiografias periapicais convencionais

não se verifica nada relevante. A partir de uma TCFC, é possível visualizar um mínimo canal acessório que está promovendo a infecção e consequente dor (KHAMBETE; KUMAR, 2015).

As imagens obtidas por TCFC não sofrem sobreposição como as que ocorrem em imagens convencionais (2D), permitindo a localização de defeitos ósseos verticais facilitando o planejamento cirúrgico. Assim, na área de periodontia, devido à dificuldade de planejamento para periodontite agressiva e cirurgias de regeneração de mucosa gengival, a realização da TCFC é indicada. Em periodontia, está indicada a TCFC em casos de: cistos periodontais, fenestração, avaliação de deiscência e medição precisa de defeitos intraósseos (KHAMBETE; KUMAR, 2015).

Em Ortodontia, assim como nas demais áreas, a TCFC será requisitada diante de uma possibilidade de mudança de plano de tratamento a partir dos dados obtidos nesse exame (GARIB et al., 2007). Na Ortodontia, a imagem 3D pode ajudar a desvendar a complexidade das maloclusões dentárias e esqueléticas e melhorar o diagnóstico e o planejamento do tratamento em tipos de casos específicos. Além disso, a TCFC é indicada para: estudo de dentes impactados e supranumerários, reabsorção radicular e angulações, fissura labiopalatina, condições de contorno alveolar, dispositivos temporários de ancoragem (TADs), deficiência transversa maxilar, análises das vias aéreas, apneia obstrutiva do sono (AOS), distúrbios e cirurgia ortognática e craniofacial. (KAPILA; NERVINA, 2015).

A maioria dos tratamentos ortodônticos acontecem entre 12 e 13 anos de idade quando serão requisitadas as radiografias para confirmar presença, falta, posição e condição dos dentes como complemento para o planejamento do tratamento. A Comissão Europeia para Proteção Radiológica e a Academia Europeia de Radiologia Dento-maxilo-facial, por meio de um consórcio formado por dezenas de pesquisadores e instituição de ensino, formulou o projeto Sedentext, que apresenta um guia para a utilização da TCFC. Segundo o Sedentext, a justificativa para prescrição de radiografias em crianças é de grande importância devido ao risco de exposição da mesma. Assim sendo, a tomografia computadorizada deve ser escolhida como técnica radiográfica se realmente necessária e essencial para o planejamento. A aplicação da TCFC na avaliação do desenvolvimento da dentição previamente ao tratamento ortodôntico será devidamente requisitada quando: aplicações localizadas para responder uma pergunta específica ou aplicação generalizada para exame de toda área dento facial. (SEDENTEXT, 2011)

É importante que o cirurgião dentista saiba utilizar, portanto, os critérios de indicação do uso destas imagens (HORNOR et al., 2015).

Vale ressaltar ainda a importância das imagens obtidas por TCFC quando se avalia o volume que

inclui os espaços aéreos e ainda a possibilidade de avaliação das calcificações localizadas na área de interesse dos estudos odontológicos (LOPES et al., 2016, CENTURION et al., 2013).

Manipulação do software - 3d accuitomo 170®

A descrição das imagens radiográficas convencionais está baseada na composição de imagens radiopacas e radiolúcidas. No entanto, esta nomenclatura não deve ser utilizada para imagens obtidas por tomografia computadorizada de feixe cônico, neste caso são descritas imagens em hipodensas, áreas com menor densidade, e hiperdensas descrevendo uma área "cinza" clara, com maior densidade. Por convenção, para manter correspondência com a radiologia, valores altos de densidade são definidos como hiperdensos representados pelos tons de branco, e valores baixos definidos como hipodensos representados pelos tons de preto (GARIB et al., 2007).

Entre as características da imagem tomográfica, temos o pixel, o FOV e o voxel. O pixel é o menor ponto da imagem que pode ser obtido. Cada pixel corresponde à média de absorção dos tecidos. Portanto, uma imagem é formada por uma certa quantidade de pixels, e o conjunto deles formam a matriz. Já o FOV representa o tamanho máximo do objeto em estudo que ocupa a matriz, por exemplo, uma matriz pode ter 512 pixels em colunas e 512 pixels em linhas, e se o campo de visão for de 12 cm, cada pixel vai representar cerca de 0,023 cm (12 cm/512). E o voxel (Volumetric Picture Element) é um elemento de volume, a forma de um cubo mostrado em terceira dimensão. As imagens tridimensionais são compostas de voxel, que tem o tamanho determinado pela sua altura, largura e espessura, formando a unidade de uma imagem radiográfica em 3D.

Exemplificando a nomenclatura utilizada e as características da imagem, ao abrir o software do equipamento 3D Accuitomo 170® (J. Morita USA, Inc.: 3D Accuitomo 170 ENT), pode-se visualizar três cortes, o corte sagital, axial e coronal, além de uma reformatação em 3D que não deve ser considerada para o diagnóstico, apenas para uma visualização da área observada. Nesses três cortes existem linhas de referência, sendo uma linha vertical e uma linha horizontal. Essas linhas possibilitam o operador que as movimente através da imagem, observando todas as estruturas de interesse. Uma vez que a linha vertical se desloca da direita para a esquerda, observa-se no corte sagital toda as estruturas ao longo desse deslocamento, assim como a linha horizontal se deslocando da região inferior para superior, podemos ver no corte axial as estruturas presentes ao longo desse deslocamento. Essa característica da tomografia computadorizada de feixe cônico possibilita uma visão dinâmica da região, e em três dimensões (altura, largura e profundidade). Além disso, também possibilita analisar uma estrutura

específica, através da movimentação do centro de encontro das duas linhas para a região desejada. Sendo assim, aparecera a estrutura nos três cortes, em um mesmo momento.

O software do 3D Accuitomo 170® possui diversas ferramentas como a reconstrução panorâmica, uma das mais utilizadas. Traçando uma curvatura ao longo da maxila ou mandíbula (axial), passando pelo centro do rebordo e ao final teremos uma reconstrução panorâmica com os seus respectivos cortes parasagittais. Através desses cortes uma ferramenta de mensuração é capaz de oferecer medidas muito aproximadas da espessura e largura de uma lesão, por exemplo, auxiliando no diagnóstico.

Conclusão

A tomografia computadorizada de feixe cônico quando bem indicada é um exame complementar bastante eficaz que auxilia na busca pelo diagnóstico. O conhecimento sobre os princípios básicos, suas vantagens e desvantagens em relação às técnicas convencionais influenciam na eficácia do uso desse exame e diminuem o seu risco e exposição inadequados.

Referências

ALVARES, L. C.; TAVANO, O. Curso de Radiologia em Odontologia. 4. ed. São Paulo: Ed. Santos, 2002.
ANDRADE, J. G. P.; MANZI, F. R. Avaliação do rebordo alveolar utilizando tomografia computadorizada multislice. Rev Bras Odontol, Rio de Janeiro, v. 69, n. 1, p. 30, jun. 2012.
CETURION, B. S. et. al. How to assess tonsilloliths and styloid chain ossifications on cone beam computed tomography images. Oral Dis, Houndmills, v. 19, n. 5, p. 473-478, Oct. 2012.

FREITAS, A.; ROSA, J. E.; SOUZA, I. F. Radiologia Odontológica. 6. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2004.
HAITER NETO, F. et al. Tomografia computadorizada em odontologia. Ribeirão Preto: Total Editora, 2014. 545 p.
HORNER, K. et. al. Guidelines for clinical use of CBCT: a review. Dentomaxillofac Radiol, Erlangen, v. 44, n. 1, p. 1-10, Sept. 2014.
KAPILA, S. D.; NERVINA J. M. CBCT in orthodontics: assessment of treatment outcomes and indications for its use. Dentomaxillofac Radiol, Erlangen, v. 44, n. 1, p. 1-19, Aug./Oct. 2015.
KHAMBETE, N.; KUMAR, R. Cone beam computed tomography: a third eye for dental practitioners. Int J Stomatol Res, Roemead, CA, v. 4, n. 1, p. 1-7, 2015.
KOBAYASHI, K. et al. Accuracy in measurement of distance using limited cone-beam computerized tomography. Int J Oral Maxillofac Implants, Lombard, v. 19, n. 2, p. 228-231, Mar./Apr. 2004.
LOPES, I. A.; CAPELOZZA, A. L. A. Study of the frequency and location of incidental findings of the maxillofacial region in different fields of view in CBCT scans. Dentomaxillofac Radiol, Erlangen, v. 46, n. 1, p. 20160215, 2016.
MOZZO, P. et al. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the conebeam technique: preliminary results. Eur Radiol, Verona, v. 8, n. 9, p. 1558-1564, Nov. 1998.
PAGIN, O. et. al. Maxillary sinus and posterior teeth: accessing close relationship by cone-beam computed tomographic scanning in a Brazilian population. J Endod., Chicago, v. 39, n. 6, p. 748-751, Mar. 2013.
PARKS, E. T. Computed tomography applications for dentistry. Dent Clin North Am, Philadelphia, v. 44, n. 2, p. 371-394, Apr. 2000.
SEDEXTXCT. Radiation protection: cone beam CT for dental and maxillofacial radiology. Evidence based guidelines. Disponível em: <http://www.sedentextct.eu/files/radiation_protection_172.pdf> Acesso em: 21/08/2017.
RODRIGUES, M. G. S. et al. Tomografia computadorizada por feixe cônico: formação da imagem, indicações e critérios para prescrição. Odontol Clín-Cient, Recife, v. 9, n. 2, p. 115-118, abr./jun. 2010.

Índice de assuntos

Ação intersetorial	22
Anestesia	41
Cárie dentária	11
Cerâmica	17
Classificação	17
Dentística operatória	26
Desenvolvimento Tecnológico	1
Diagnóstico	1
Diagnóstico bucal	44
Difosfonatos	7
Estética	37
Estomatologia	26
Lasers	26, 33
Odontologia	37, 44
Odontopediatria	33
Oncologia	11
Ortodontia	7
Osteomielite	7
Osteoporose	7
Óxido nitroso	41
Prótese Dentária	17
Radioterapia	11
Saúde bucal	22
Saúde global	22
Sedação	41
Sorriso	37
Terapia a laser	33
Terapia fotodinâmica	26
Tomografia Computadorizada de feixe cônico	44

Índice de autores

ABUJAMRA, R. H. H.	44
ALVES, A. C. de M.	1
ATTA, M. T.	22
BRAGA, G. M.	37, 44
CAPELOZZA, A. L. Á.	44
CHICRALA, G.	44
CONSOLARO, A.	7
ESPÍNDOLA, G. G. de	7
FARHA, A. L. H.	7, 11
FARIA, F. A. Cardoso de	41
FERRAIRO, B. M.	17
FERREIRA, E. A. C.	7, 22
FERREIRA, R.	26
FURUSE, A. Y.	37
GARIB, D. G.	1
GARRIDO, B. D. T. M.	41
GIACOMINI, M. C.	11
HISSANO, W. S.	41
IKEJIRI, L. L. A. A.	33, 44
JACOMINE, J. C.	22, 37
LOURENÇO NETO, N.	33
MAGÃO, P. H.	26
MARANHÃO, O. B. V.	1
MARTINS, L. J. O.	26
MAZZON, J. G. P.	1, 33
MICHIELIN, M. B.	37
MOSQUIM, V.	26
OLIVEIRA, T. M.	33
PACHECO, T.	22
PINHEIRO, M. L.	11, 17
PRADO, M. T. de O.	26, 33
RODRIGUES, A. C. C.	44
RUBO, J. H.	17
SANTOS, P. S. da S.	11
SCOTTI, C. K.	22, 37
SOUZA, L. V. F. de	1
SUGIO, C. Y. C.	1, 17
VELO, M. M. C.	11
WANG, L.	11
ZABEU, G. S.	26