

Monique Ananda Franken

Medicina Dentária Minimamente Invasiva: opções de tratamento em Odontopediatria

Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, julho de 2015

Monique Ananda Franken

Medicina Dentária Minimamente Invasiva: opções de tratamento em Odontopediatria

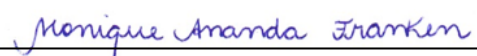
Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, julho de 2015

Monique Ananda Franken

Medicina Dentária Minimamente Invasiva: opções de tratamento em Odontopediatria

Trabalho apresentado à Universidade Fernando
Pessoa como parte dos requisitos para obtenção
do grau de Mestre em Medicina Dentária.



(Monique Ananda Franken)

Resumo

Introdução: Nos últimos anos, a doença cárie tem passado por uma análise criteriosa dos recursos terapêuticos a serem empregues, sendo discutida a adoção de uma prática mais conservadora e menos invasiva. Os materiais e as técnicas têm sido aperfeiçoados de modo a permitir o conforto do paciente e a preservação da estrutura dentária sadia através do conceito de medicina dentária minimamente invasiva, que preconiza não só que os preparos cavitários sejam conservadores, mas que as restaurações sejam evitadas ou adiadas o máximo de tempo possível. Este conceito é de extrema importância em odontopediatria, pois o tratamento restaurador propriamente dito gera muito medo e ansiedade nas crianças.

Objetivo: O objetivo desta tese é realizar uma revisão bibliográfica sobre os tratamentos existentes em medicina dentária minimamente invasiva na área da odontopediatria, avaliando a eficácia, as vantagens e as desvantagens, as indicações e as contra-indicações e os métodos de utilização de cada tratamento.

Metodologia: A pesquisa bibliográfica foi efetuada nos motores de pesquisa da *MEDLINE/Pubmed*, *Science Direct* e *B-on* no período compreendido entre novembro de 2014 e março de 2015 com um limite temporal de 10 anos. As palavras-chave utilizadas foram *minimally invasive dentistry*, *conservative dentistry*, *chemomechanical caries removal*, *Carisolv*, *Papacárie*, *Icon*, *resin infiltration*, *ultrasonic caries removal*, *air abrasion caries removal*, *laser caries removal*, assim como a conjugação entre elas.

Conclusão: A medicina dentária minimamente invasiva introduz uma nova perspectiva na abordagem do médico dentista. Quanto às técnicas apresentadas é preciso que o profissional respeite suas indicações e contra-indicações e cada caso deve ser analisado individualmente, a fim de se escolher o melhor método a ser utilizado.

Abstract

Introduction: In the last years, caries have gone through a careful analysis of the therapeutic resources to be utilized, and the adoption of a more conservative and less invasive practice has been discussed. Materials and techniques have been improving in order to give more comfort to the patient and to preserve healthy tooth structure through the concept of minimally invasive dentistry, which recommends not only the cavity preparations to be more conservative but also to avoid or postponed restorations as much as possible. This concept is extremely important in pediatric dentistry as restorative treatment itself creates a lot of fear and anxiety in children.

Objective: The objective of this study is to conduct a literature review of existing treatments in minimally invasive dentistry in the pediatric dentistry area, by evaluating the efficacy, the advantages and disadvantages, indications and contraindications and the method of use of each treatment.

Methodology: A bibliographical research was conducted in the search engines of *MEDLINE / PubMed, Science Direct* and *B-on* in the period between november 2014 and march 2015 with the temporal limitation of 10 years. The keywords used were minimally invasive dentistry, conservative dentistry, chemomechanical caries removal, Carisolv, Papacárie, Icon, resin infiltration, ultrasonic caries removal, air abrasion caries removal, laser caries removal and the association between them.

Conclusion: Minimally invasive dentistry introduces a new perspective on the approach of the dentist. As for the techniques presented it is necessary for the professional to respect the indications and contraindications and each case should be examined individually, in order to choose the best method to be used.

Agradecimentos

Neste momento de alegria, no qual celebramos o final de uma etapa, aproveito para prestar uma justa e sincera homenagem a todos que, pela amizade ou pelo simples convívio, fizeram desta uma ótima experiência. Quero agradecer especialmente a minha orientadora Dra. Rita Rodrigues por estar sempre de prontidão e solicita em esclarecer minhas dúvidas, além de apresentar ótimas sugestões para este trabalho. A todos os professores que dedicaram seu tempo e sabedoria e transmitiram seus conhecimentos e suas experiências. A todos os funcionários e colegas que me ajudaram nas mais diversas situações. Ao meu namorado pelo suporte emocional apesar da distância e aos meus pais por me propiciarem esta experiência e por sempre acreditarem em mim. Sem eles, nada disso teria sido possível.

Muito obrigada!

ÍNDICE

	Página
Índice de Figuras	iii
Índice de Tabelas.....	iv
Lista de Abreviaturas e Siglas.....	v
INTRODUÇÃO	1
DESENVOLVIMENTO	3
I. Materiais e Métodos.....	3
II. Histórico da Dentística Restauradora	4
III. Remoção de Dentina Cariada.....	6
IV. Intervenções Minimamente Invasivas em Lesões Cavitadas.....	8
1. Remoção Químico-Mecânica.....	8
i. Histórico da Remoção Químico-Mecânica.....	8
ii. Carisolv ®	9
iii. Papacárie ®	13
iv. Escalas de Ansiedade Dentária.....	16
v. Escalas de Autoavaliação	17
vi. Escalas de Dor	17
vii. Estudos com o Método Químico-Mecânico	19
2. Abrasão Ultrassónica	24
viii. Histórico do Ultrassom.....	24
ix. Mecanismo de Ação	25
x. Vantagens e Desvantagens	26
xi. Indicações e Contraindicações.....	27
xii. Estudos com o Ultrassom.....	27
3. Laser.....	30
xiii. Histórico do Laser	31

xiv. Mecanismo de Ação	31
xv. Vantagens e Desvantagens	32
xvi. Indicações e Contraindicações.....	33
xvii. Estudos com Laser.....	34
4. Abrasão a Ar	38
xviii. Histórico da Abrasão a Ar	38
xix. Mecanismo de Ação	39
xx. Vantagens e Desvantagens	40
xxi. Indicações e Contraindicações.....	41
xxii. Estudos com Abrasão a Ar	41
V. Intervenções Minimamente Invasivas em Lesões não Cavidadas	45
5. Icon ®.....	45
xxiii. Mecanismo de Ação	46
xxiv. Vantagens e Desvantagens	46
xxv. Indicações e Contraindicações.....	47
xxvi. Modo de Utilização	47
xxvii. Estudos com Icon ®	49
VI. CONCLUSÃO	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
ANEXOS.....	67
Anexo 1- Corah's Dental Anxiety Scale ou Dental Anxiety Scale.....	68
Anexo 2- Modified Dental Anxiety Scale.....	69
Anexo 3- Escala VAS	70
Anexo 4- Escala de Dor Hochman.....	71
Anexo 5- Escala FLACC	72

Índice de Figuras

	Página
Figura 1 - Apresentação comercial do Carisolv ®.....	9
Figura 2 - Modo de utilização do Carisolv ®.....	12
Figura 3 - Modo de utilização do New Carisolv ®.....	13
Figura 4 - Apresentação comercial do Papacárie ®.....	14
Figura 5 - Aspecto inicial e final após a aplicação do Papacárie®.....	15
Figura 6 - Escalas de dor utilizadas em odontopediatria.....	18
Figura 7 - Exemplos de pontas CVD.....	25
Figura 8 - Aspecto inicial e final do preparo cavitário realizado com ultrassom.....	26
Figura 9 - Exemplo de peça de mão do laser Er:YAG e Er,Cr:YSGG.....	31
Figura 10 - Aspecto inicial e final do preparo cavitário realizado com o laser Er,Cr:YSGG.....	32
Figura 11 - Exemplo de aparelho e pontas de abrasão a ar com diferentes angulações e diâmetros.....	39
Figura 12 - Aspecto inicial e final do preparo cavitário realizado com abrasão a ar (óxido de alumínio 27 µm)	39
Figura 13 - Classificação da progressão da cárie e limite de utilização do Icon ® (lesões que atinjam até o primeiro terço de dentina - D1)	45
Figura 14 - Técnica de aplicação do Icon ® em face proximal.....	48
Figura 15 - Técnica de aplicação do Icon ® em superfícies lisas.....	48

Índice de Tabelas

	Página
Tabela1 - Vantagens, desvantagens, indicações e contraindicações das técnicas minimamente invasivas.....	52

Lista de Abreviaturas e Siglas

BISGMA	Bisfenol A-Glicidil Metacrilato
CFUs	Unidades formadoras de colônias
CIV	Cimento de ionômero de vidro convencional
CIVMR	Cimento de ionômero de vidro modificado por resina
DAS	Dental Anxiety Scale
FDA	Food and Drug Administration
FIS	Facial Image Scale
FLACC	Face, Legs, Activity, Cry and Consolability
FPS-R	Faces Pain Scale Revised
HCl	Ácido clorídrico
Hz	Hertz
LASER	Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation
MCDAS	Modified Child Dental Anxiety Scale
min	Minutos
mJ	Millijoule
mm	Milímetros
nm	Nanómetro
ppm	Partes por Milhão
µm	Micrómetro
vs	Versus

INTRODUÇÃO

Entre as muitas condições existentes no contexto de saúde oral que afetam as crianças, a cárie é a preocupação predominante devido à sua elevada prevalência e é considerada nos dias de hoje um problema de saúde pública. Nas últimas décadas, parte dos esforços foram destinados a controlá-la e verifica-se uma tendência de declínio devido aos avanços da ciência e da tecnologia e à maior atenção das civilizações com a saúde oral (Bagramian, Garcia-Godoy e Volpe, 2009).

A cárie dentária é uma doença infecciosa causada por ácidos provenientes da fermentação microbiana dos carboidratos, que causam uma desmineralização nos tecidos dentários. A sua etiologia é multifatorial envolvendo fatores primários e secundários relacionados com o hospedeiro, com o substrato (dieta) e com a microbiota num determinado período de tempo (Fejerskov e Kidd, 2005) e o seu estabelecimento e progressão resultam do desequilíbrio do processo Desmineralização-Remineralização (Duque et al., 2013).

Nos últimos anos, a doença cárie tem passado por uma análise criteriosa dos recursos terapêuticos a serem empregues, sendo discutida a adoção de uma prática mais conservadora e menos invasiva. Este conceito está baseado no impedimento ou no adiamento de uma intervenção restauradora, que quando indicada, deverá ser a mais conservadora possível, o que permitirá uma restauração menos extensa e assim mais duradoura (Duque et al., 2013).

Também se baseia no facto de que o tratamento restaurador convencional em odontopediatria pode causar um “trauma psicológico” devido ao medo e à ansiedade que causam nas crianças e nos seus pais, sendo a aversão ao ruído dos instrumentos rotatórios e à anestesia os principais desencadeadores desta situação. Na maioria das vezes, não só atrasam o tratamento dentário como o evitam, o que pode resultar na progressão da cárie. Quando isto ocorre, o tratamento torna-se mais complicado, tornando o uso de anestesia obrigatório (Mackenzie e Banerjee, 2014).

Tendo em conta estes fatores foi desenvolvida uma medicina dentária com uma abordagem mais “amigável” aliada à importância de se preservar cada vez mais o tecido dentário. A esta nova forma de pensamento denomina-se medicina dentária minimamente

invasiva (Maru et al., 2014).

A filosofia da intervenção minimamente invasiva foi incorporada ao cenário da medicina dentária como resultado da associação entre o aumento do conhecimento da cariologia e o aperfeiçoamento dos materiais restauradores adesivos (Maia e Primo, 2012). Estes procedimentos têm sido recomendados tanto para abordagens terapêuticas de lesões cavitadas como de lesões não cavitadas (Duque et al., 2013).

O tema desta tese surgiu a partir da reflexão de um dos conceitos mais importantes estabelecidos durante a última década - a intervenção minimamente invasiva. Ainda hoje, se observa uma supervalorização dos detalhes técnicos dos procedimentos restauradores, distorcendo o foco principal de atenção que é o controlo da atividade da doença. A expansão dos conhecimentos na área da medicina dentária faz com que uma “nova” proposta, de carácter mais biológico e menos tecnicista, passe a dominar e a ser uma forte tendência para este milénio.

A medicina dentária tem vindo a sofrer uma série de transformações de natureza científica, altamente relevantes para o seu crescimento social e humanitário, principalmente em odontopediatria. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é realizar uma revisão bibliográfica sobre os tratamentos existentes em medicina dentária minimamente invasiva na área de odontopediatria, avaliando a eficácia, as vantagens e desvantagens, indicações e contra-indicações e o método de utilização de cada tratamento.

A presente tese foi realizada através de uma revisão da literatura com base em artigos publicados em revistas disponíveis em diversas bases de dados nos últimos 10 anos, tendo sido também utilizados outros artigos com informações relevantes.

DESENVOLVIMENTO

I. Materiais e Métodos

A pesquisa bibliográfica foi efetuada nos motores de pesquisa da *MEDLINE/Pubmed*, *Science Direct* e *B-on* com as palavras-chave *minimally invasive dentistry*, *conservative dentistry*, *chemomechanical caries removal*, *Carisolv*, *Papacárie*, *Icon*, *resin infiltration*, *ultrasonic caries removal*, *air abrasion caries removal*, *laser caries removal* e a combinação entre elas

Esta pesquisa foi realizada no período compreendido entre novembro de 2014 e março de 2015 com os seguintes limites: artigos publicados nos últimos dez anos com o resumo disponível, estudos feitos em humanos e artigos em língua inglesa e língua portuguesa. Para melhor compreensão do tema também foram considerados artigos de referência publicados em anos anteriores, assim como livros.

No total foram encontrados 325 artigos, dos quais foram primeiro selecionados pelo título, depois pela leitura do resumo e por último pela leitura do artigo por inteiro. Após estes critérios foram selecionados 127 artigos para a elaboração desta tese por serem os mais relacionados com o tema da revisão bibliográfica.

II. Histórico da Dentística Restauradora

Em 1891, Greene Vardiman Black introduziu na dentística o princípio da "extensão preventiva". Esta técnica preconizava a remoção total do tecido cariado e a extensão das margens do preparo para áreas não suscetíveis à cárie. Na superfície oclusal deveriam ser englobadas as cicatrículas e fissuras mesmo que estivessem clinicamente livres de cárie (Black, 1891).

Os instrumentos utilizados na época eram muito limitados, sendo a maioria de corte manual, e o principal material restaurador era o amálgama de prata. Com o passar do tempo, foi-se observando que a extensão preventiva não prevenia de facto a recidiva de cárie, e que os dentes, tratados ou não, acabavam por se perder. Paralelamente, houve uma melhoria dos instrumentos e dos materiais e, conseqüentemente, dos serviços prestados aos pacientes. No entanto, os pacientes continuavam a perder os seus dentes, apesar de irem regularmente ao médico dentista e de terem os seus dentes tratados, pois a cada intervenção ocorre uma nova remoção de estrutura dentária sadia e um sucessivo enfraquecimento do remanescente dentário, podendo haver fraturas e levar até mesmo à perda do dente (Mondelli, 2006).

Em 1963, Bowen desenvolveu a resina composta com o Bisfenol A-Glicidil metacrilato (BISGMA) e novas perspectivas surgiram em relação aos procedimentos realizados até então. Além disso, os avanços produzidos pelos novos conhecimentos sobre a doença cárie e sobre a importância do flúor na prevenção e no controlo da doença, determinaram uma nova era para a profissão - mais científica e estética (Fleming, 2014).

A partir de 1970 a medicina dentária passou por grandes mudanças em relação aos materiais restauradores estéticos, aos procedimentos de adesão e também aos conceitos de preparo e restauração, conduzidos cada vez mais para uma maior preservação de estrutura dentária e valorização da estética (Fleming, 2014).

Atualmente a expressão "Intervenção Mínima" ou "Intervenção Minimamente Invasiva" é utilizada em medicina dentária para caracterizar procedimentos operatórios com a máxima preservação dos tecidos sadios circundantes. Este conceito é empregue para designar uma filosofia de atenção à saúde alicerçada na tríade: diagnóstico, avaliação do risco e

controlo da doença (paralisação e prevenção) e baseia-se na evolução da investigação, na mudança de paradigmas, no conhecimento da cárie dentária e no desenvolvimento dos materiais dentários (Murdoch-Kinch e Mc Lean, 2003).

III. Remoção de Dentina Cariada

Tradicionalmente, os preparos cavitários eram iniciados pela definição do contorno do esmalte seguido da remoção de dentina cariada. Hoje em dia, recomenda-se que o preparo no esmalte seja restrito ao mínimo necessário para possibilitar a remoção de dentina amolecida e húmida, especialmente ao longo da junção amelo-dentinária. Não se recomenda a escavação vigorosa da dentina na parede pulpar, e a dentina que apresenta uma coloração alterada, desde que esteja razoavelmente dura e o dente assintomático, deve ser mantida (Wilson, 2004).

Este princípio está fundamentado nos conhecimentos biológicos de que a lesão de cárie dentinária é composta por várias camadas (Ericson et al; 2003), podendo ser dividida morfológicamente em cinco regiões (Consolaro e Pereira, 1994):

- (1) zona de destruição e desorganização total, constituída por uma dentina necrótica;
- (2) zona de desmineralização avançada ou superficial;
- (3) zona de invasão bacteriana, caracterizada pela presença de microorganismos no interior dos túbulos dentinários;
- (4) zona de desmineralização inicial ou profunda, promovida por produtos bacterianos como ácidos e enzimas provenientes da zona de invasão bacteriana e
- (5) zona de esclerose dentinária.

Devido ao facto destas zonas não serem clinicamente distinguíveis, houve a necessidade de se criarem parâmetros para definir o que deve ser removido e o que pode ou convém ser preservado. Assim, duas camadas distintas de dentina cariada foram definidas - dentina infectada e dentina afetada (Consolaro e Pereira, 1994).

A camada mais externa da lesão de cárie, denominada zona infectada, é necrótica e altamente contaminada pela penetração bacteriana com predominância de microrganismos proteolíticos (Ericson et al; 2003). Clinicamente, este tecido apresenta-se amolecido e amarelado, e esta zona não é passível de remineralização. Esta camada de tecido necrótico é facilmente removida com escavadores de dentina devido ao menor conteúdo mineral e à

reduzida quantidade de fibras de colagénio que foram degradadas pelos ácidos e enzimas proteolíticas produzidas pelas bactérias.

A dentina mais profunda, de consistência ligeiramente endurecida e normalmente mais escura, constitui a zona afetada. Apesar do arranjo distorcido, o tecido dentinário mantém a sua estrutura tubular e as fibras de colagénio são semelhantes às fibras da dentina sadia (Fusayama, 1979). Por estas razões, esta camada apresenta uma maior resistência à remoção com instrumentos manuais durante o preparo cavitário. As características microbiológicas desta zona diferem quanto ao número e tipo de bactérias, apresentando um menor nível de contaminação e uma maior proporção de microrganismos acidogénicos (Ericson et al; 2003). Essa dentina, encontra-se parcialmente desmineralizada e é passível de remineralização, podendo atingir os níveis de cálcio e de dureza semelhantes aos da dentina hígida (Fusayama, 1979).

IV. Intervenções Minimamente Invasivas em Lesões Cavidadas

Na tentativa de minimizar o desconforto dos pacientes, foram desenvolvidos métodos alternativos e menos traumáticos para a remoção de tecido cariado, como a remoção químico-mecânica.

1. Remoção Químico-Mecânica

A remoção de cárie através do método químico-mecânico é considerada uma técnica não invasiva, que consiste na aplicação de uma substância proteolítica que amolece o tecido dentinário infectado e preserva o tecido dentário sadio. Atualmente existem três produtos no mercado, o Carisolv[®], o New Carisolv[®] e o Papacárie[®].

i. Histórico da Remoção Químico-Mecânica

O primeiro estudo sobre a remoção químico-mecânica da cárie foi publicado por Habib, Goldman e Kronmann em 1975, ao perceberem que a solução de hipoclorito de sódio a 5% em contacto com a dentina provocava a remoção da mesma. No entanto, o hipoclorito de sódio provou ser instável e agressivo para os tecidos saudáveis e por isso foram adicionados a essa solução o hidróxido de sódio, o cloreto de sódio e a glicina com o objetivo de melhorar os efeitos indesejáveis do hipoclorito de sódio. A esta formulação original denominou-se GK-101, que embora mais efetiva que o hipoclorito de sódio isolado, fazia a remoção do tecido cariado de forma muito lenta (Watson e Kidd, 1986). Para melhorar a velocidade da reação, foi desenvolvido o GK- 101 E ou Caridex[®] (National Patent Dental Products, Inc., New Brunswick, NJ, USA), (Anusavice e Kincheloe, 1987).

O sistema Caridex[®] mostrou-se eficaz na remoção de dentina cariada, no entanto, muitos estudos relataram a necessidade de grandes volumes de solução e de aquecimento, indicações limitadas, tempo de tratamento prolongado, instabilidade da solução (ficava ativa por apenas 1 hora), alto custo e equipamento complexo (Robbins, 1987).

O uso clínico e a aceitação do GK-101 e do GK-101E foi muito limitada, pois nenhum dos produtos mostrou uma significativa melhoria na remoção da cárie quando comparado com

o método convencional, tendo sido retirado do mercado no início dos anos 90 (Beeley, Yip e Stevenson, 2001).

No final de 1997, investigadores suecos lançaram o Carisolv[®] (MediTeam Dental AB, Suécia), um produto com o intuito de superar as limitações dos sistemas anteriores de remoção de cárie (Maragakis, Hahn e Hellwig, 2001).

ii. Carisolv[®]

O Carisolv[®] é apresentado comercialmente numa seringa dupla com dois compartimentos distintos contendo duas soluções (um gel incolor e um líquido transparente), que se misturam imediatamente antes do seu uso através do misturador e do êmbolo. Juntamente com esse produto foram desenvolvidas curetas especiais sem corte e com a superfície de contacto romba para diminuir o risco de remoção de dentina sadia (figura 1), (Duque et al., 2013).



Figura 1. Apresentação comercial do Carisolv[®] Fonte: Medi Team, 2014.

O gel é alcalino (pH=12) e composto por hidróxido de sódio e três aminoácidos (ácido glutâmico, lisina e leucina), e o líquido possui hipoclorito de sódio a 0.95% na sua composição (Maragakis, Hahn e Hellwig, 2001). A principal diferença na composição química do Carisolv[®] em relação ao Caridex[®] está na substituição do ácido aminobutírico por esses três aminoácidos, reduzindo assim o potencial tóxico do hipoclorito de sódio. Além disso, possui carboxil-metil-celulose, que aumenta a viscosidade do gel e facilita a sua aplicação, além de reduzir a quantidade necessária do produto em cada procedimento (Ericson et al., 2003).

ii.1 Mecanismo de Ação

O mecanismo de ação do Carisolv[®] não é totalmente conhecido. O efeito de amolecimento do tecido cariado é o resultado de várias reações que agem em conjunto para desestabilizar a estrutura da fibra de colagénio (Fure e Lingrestrom, 2004).

Após a mistura das duas soluções, os aminoácidos presentes na composição do gel ligam-se ao cloro presente no líquido, formando as cloraminas. Os três aminoácidos são carregados de forma diferente, o que permite uma atração eletrostática a diferentes áreas das proteínas presentes na dentina cariada. As cadeias peptídicas de todas as proteínas, incluindo o colagénio, são compostos de fragmentos hidrofílicos (carregado positivamente ou negativamente) e fragmentos hidrofóbicos (não carregados). Assim, cada um dos três cloro-aminoácidos do Carisolv[®] atrai eletrostaticamente um desses fragmentos, trazendo energia reativa para a fibra de colagénio, enquanto minimizam as reações colaterais indesejáveis do hipoclorito (Fure e Lingrestrom, 2004).

A formação de cloraminas reduz a reatividade do cloro, sem alterar a sua função química. Além disso, os aminoácidos clorados são, provavelmente, capazes de quebrar os vários tipos de ligações eletrostáticas que seguram a estrutura da fibra. O resultado químico destes processos é uma ruptura do colagénio degradado, caracteristicamente encontrado na porção desmineralizada da lesão de cárie (Dammaschke et al., 2002). Os aminoácidos presentes favorecem a dissolução do colagénio degenerado na camada externa da dentina cariada (dentina infectada), porém sem atuar sobre a camada mais interna de dentina afetada, que é passível de ser remineralizada (Fure e Lingrestrom, 2004).

O produto age seletivamente, pois a reatividade dos radicais do Carisolv[®] parece ser atenuada a um nível suficiente para a decomposição dos componentes celulares, mas não para a decomposição dos componentes da matriz extracelular, como as fibras de colagénio (Dammaschke et al., 2002). Acredita-se que o principal efeito da remoção químico-mecânica da cárie está na dependência do pH alcalino do produto, que tem como ação dissolver o colagénio degradado resultante da lesão de cárie. (Carneiro e Nadanovsky, 2003), (Ericson et al., 2003).

ii.2 Vantagens e Desvantagens

A principal vantagem deste produto é o facto de não ser necessário a utilização de anestesia, pois não há estímulo sensorial para a dor. Além disso, o Carisolv ® não é tóxico, pode ser usado com isolamento relativo, reduz o uso de instrumentos rotatórios e é bem aceite pelos pacientes (Maia e Primo, 2012).

Em relação as desvantagens do Carisolv ®, podem-se citar: o maior tempo de trabalho; o odor e gosto desagradável; a necessidade de ser mantido sob refrigeração; possuir curta durabilidade; não eliminar totalmente o uso de instrumento rotatórios e apresentar um custo elevado (Maia e Primo, 2012).

ii.3 Indicações e Contraindicações

O Carisolv ® é indicado principalmente para pacientes fóbicos, para a remoção de cárie em cavidades amplas e profundas sem comprometimento pulpar e em locais onde o tratamento convencional não pode ser realizado (Duque et al, 2013).

No entanto, não deve ser utilizado em seções de curta duração e em cáries de sulcos e fissuras pouco profundas (Maia e Primo, 2012).

ii.4 Modo de Utilização

O Carisolv ® deve ser aplicado na cavidade e, após 30 segundos, a dentina cariada amolecida deve ser removida com movimentos de raspagem ou rotação através dos instrumentos manuais desenvolvidos pelo fabricante. Não é necessário lavar ou secar a cavidade entre as aplicações. O gel deve ser reaplicado até perder a coloração turva, e em seguida, deve-se usar uma sonda arredondada para confirmar a dureza da dentina. O gel deve ser retirado com uma bola de algodão embebida em água (figura 2), (Duque et al., 2013).

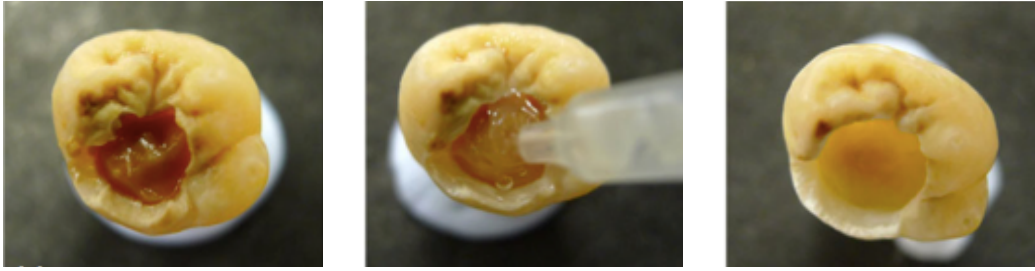


Figura 2. Modo de utilização do Carisolv ®: a) aspecto inicial da cavidade; b) aplicação do Carisolv ®; c) aspecto final da cavidade. Adaptado de: Hamama, Yiu e Burrow, 2014.

Em 2013 houve um acordo de cooperação entre o fabricante de brocas Komet (Komet, Dental-Gbr Brasseler GmbH & Co, Lemgo, Alemanha) e os fabricantes do Carisolv ® para estabelecer um novo sistema - o New Carisolv ®.

Este sistema contém dois tipos de brocas de baixa rotação, uma de cerâmica (CeraBur K1SM) e uma plástica (Polybur p1), projetadas para a remoção da dentina cariada amolecida previamente tratada com o New Carisolv ®. O objetivo consiste em reduzir significativamente o tempo de escavação da cárie, evitando ao mesmo tempo que uma escavação excessiva seja realizada (Carisolv, 2015).

A broca de cerâmica CeraBur K1SM ajuda a distinguir o tecido saudável do tecido cariado de uma maneira tátil, que é reforçada quando usada em combinação com o New Carisolv ®. A broca plástica Polybur p1 é descartável e possui como característica ser mais macia do que a dentina saudável, sendo portanto autolimitada e adequada para tratamentos próximos da polpa (Carisolv, 2015). No entanto, ainda não existem estudos para saber se tais afirmações podem ser comprovadas.

Este sistema também contém um detector, que segundo o fabricante, é uma substância que se liga seletivamente ao tecido cariado mas não ao tecido saudável. O detector ajuda a encontrar o limite ideal para o tratamento sem remover uma quantidade desnecessária de tecido dentário. Além disso, o sistema contém novos instrumentos que possuem faces menos afiadas e ângulos de corte rombos para remover delicadamente o tecido cariado e proteger a dentina saudável da melhor maneira possível. A nova forma dos instrumentos os tornam mais fáceis de manusear para a escavação manual de todas as superfícies (Carisolv, 2015).

O modo de utilização do New Carisolv[®] encontra-se descrito abaixo (figura 3), e consiste em: a) abrir a cavidade com um instrumento rotatório (se necessário); b) preencher a cavidade com o gel e deixar atuar durante 30 segundos; c) remover a dentina amolecida com os instrumentos fornecidos pelo fabricante ou com instrumentos rotatórios; d) lavar e secar a cavidade; e) aplicar uma fina camada do detector durante 30 segundos; f) lavar e secar a cavidade; g) utilizar o fotopolimerizador para verificar se há resquícios do detector. Se o detector indicar cárie ou presença de smear layer, deve-se repetir a aplicação do gel, lavar e secar a cavidade e restaurar o dente (Carisolv, 2015).

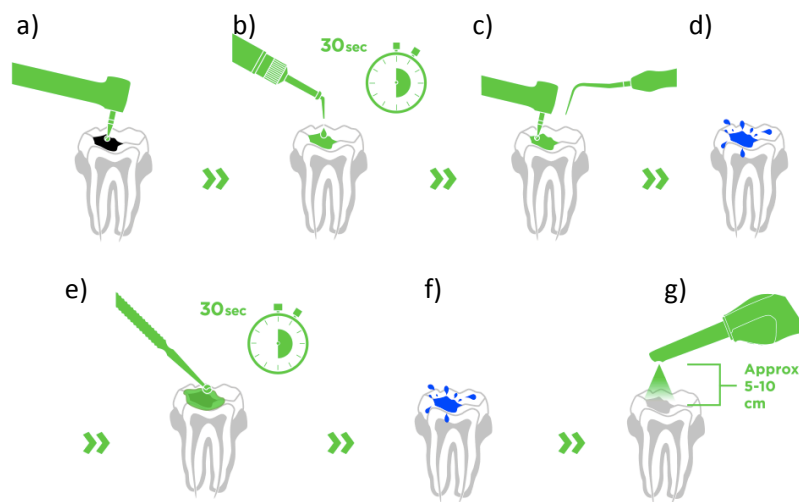


Figura 3. Modo de utilização do New Carisolv[®]. Adaptado de: Carisolv, 2015.

iii. Papacárie[®]

O produto Papacárie[®] (F&A Laboratórios LTDA – Brasil) foi lançado em 2003 no Brasil com o intuito de ser utilizado em saúde pública, pois possui um baixo custo. É apresentado comercialmente na forma de um gel numa seringa de 3 ml que contém: papaína, cloramina, azul de toluidina, sais, conservantes e espessantes (figura 4), (Bussadori, 2010).

A papaína presente na sua formulação é uma enzima semelhante à pepsina que é obtida a partir do látex das folhas e frutos do mamão verde adulto e possui uma alta atividade proteolítica que atua como debridante químico (Jawa et al., 2010). Esta substância apresenta propriedades bactericidas e anti-inflamatórias, facilitando o processo cicatricial de feridas. A cloramina é um composto de cloro e amônia que possuem atividade bactericida e desinfetante, (Maragakis, Hahn e Hellwig, 2001) e o azul de toluidina é um corante que potencializa a ação

antimicrobiana do gel. A união destes três componentes confere ao Papacárie® uma ação bactericida, bacteriostática e anti-inflamatória (Bussadori, 2010).



Figura 4. Apresentação comercial do Papacárie®. Fonte: Fórmula & Ação, 2015.

iii.1 Mecanismo de Ação

O mecanismo de ação do Papacárie® dá-se através da função proteolítica da papaína, que promove a quebra das moléculas de colagénio parcialmente degradadas, contribuindo para a eliminação da rede de fibrina formada pelo processo de cárie. A papaína, ao interagir com o colagénio exposto, provoca dissolução dos minerais da dentina e das bactérias, tornando a dentina infectada mais amolecida. A cloramina, com seu potencial desinfetante e bactericida, atua nas fibras de colagénio desestruturadas do tecido cariado, promovendo a cloração da dentina cariada. A papaína e a cloramina atuam em conjunto no colagénio pré degradado, promovendo a quebra das pontes de hidrogénio e libertando cloro e oxigénio ativo. A formação de bolhas de oxigénio e a turvação do gel indicam o momento em que se deve iniciar a remoção do tecido cariado. O gel tem ação seletiva, pois a dentina infectada não possui alfa-1-anti-tripsina, uma antiprotease que impede a ação proteolítica. Assim, a papaína atua sobre a dentina infectada, mas a dentina afetada e sadia são preservadas (Hanama, Yiu e Barrow, 2014).

iii.2 Vantagens e Desvantagens

O Papacárie® apresenta como vantagem o facto de não ser tóxico, ou seja, não há qualquer risco caso o gel entre em contacto com os tecidos moles orais e ter um custo baixo. Além disso, não é necessário nenhum instrumento específico para a sua utilização. A dentina amolecida é removida utilizando a face contrária de um escavador de dentina ou até mesmo um escavador antigo que esteja sem corte (Bussadori, 2010).

As desvantagens que podem ser citadas desse material são: odor; gosto desagradável; não elimina totalmente o uso de instrumentos rotatórios e o tempo despendido.

iii.3 Indicações e Contraindicações

O Papacárie ® possui as mesmas indicações e contraindicações que o Carisolv ®, ou seja, é indicado principalmente para pacientes fóbicos, para a remoção de cárie em cavidades amplas e profundas sem comprometimento pulpar e em locais onde o tratamento convencional não pode ser realizado (Duque et al, 2013). No entanto, não deve ser utilizado em seções de curta duração e em cáries de sulcos e fissuras pouco profundas (Maia e Primo, 2012).

iii.4 Modo de Utilização

Para que a dentina cariada seja removida, a cavidade deve ser preenchida com o Papacárie ® e o produto deve atuar durante pelo menos 30 segundos. Em seguida, remove-se a dentina amolecida com a parte do escavador que não tem corte. O gel deve ser reaplicado quantas vezes forem necessárias, até não haver mais tecido amolecido. Quando o gel estiver com a cor inalterada, significa que não há mais a decomposição de tecido cariado. Não há necessidade de lavar ou secar a cavidade entre as aplicações do gel, porém se o profissional preferir lavar a cavidade para verificar como está a remoção do tecido cariado, deve-se então reaplicar o gel e esperar novamente os 30 segundos. Quando o gel apresentar uma coloração clara, inalterada, uma sonda exploradora com ponta arredondada deve ser utilizada para comprovar se a cavidade está sem tecido infectado. Caso não haja tecido cariado remanescente, o gel deve ser removido com uma bola de algodão embebida em água e de seguida a cavidade deve ser restaurada com um material apropriado (figura 5), (Bussadori, 2010).



Figura 5. Aspecto inicial (a) e final (b) do preparo cavitário após a aplicação do Papacárie ®. Adaptado de: Bussadori, 2010.

Diversos estudos sobre o método químico-mecânico foram realizados para avaliar o comportamento das crianças e o estímulo da dor. Existem diversas escalas que podem ser utilizadas para fazer essa avaliação, no entanto, ainda não existe um consenso de qual é a melhor, ficando ao critério de cada profissional a escolha.

iv. Escalas de Ansiedade Dentária

Várias escalas comportamentais têm sido utilizadas para avaliar o nível de ansiedade dos pacientes. Existe uma grande polêmica, uma vez que o conceito de ansiedade é muito amplo e com diferentes interpretações, além da sua medição e análise serem efetuadas através de testes (Carter et al., 2014).

Para uma melhor compreensão, Humphris e Ling, (2000) classificaram os diferentes tipos de medição da ansiedade dentária em três categorias: medidas de avaliação fisiológica, de avaliação comportamental e de autoavaliação.

As medidas de avaliação fisiológica fornecem dados objetivos através da monitorização de parâmetros fisiológicos. Os parâmetros avaliados são: a atividade cardíaca; o ritmo cardíaco; a tensão arterial; a frequência respiratória; a resistência eletrogalvânica da pele; o potencial cutâneo; a temperatura cutânea; o fluxo sanguíneo cutâneo; a atividade eletromiográfica; a concentração plasmática de adrenalina e noradrenalina pré, peri e pós-cirurgia oral; a saturação sanguínea de O₂ e a concentração salivar de cortisol (Lopes, 2009).

As medidas de avaliação comportamental são utilizadas com maior frequência na avaliação da resposta de crianças a tratamentos dentários. O princípio desta abordagem é de que as crianças demonstram mais a sua ansiedade, portanto o comportamento não cooperante é um indicador válido de uma atividade emocional negativa. Os indicadores de ansiedade geralmente incluídos são: o choro; a postura rígida; os movimentos grosseiros do corpo e o afastar de instrumentos dentários (Carter et al., 2014).

Apesar destas escalas serem aparentemente atrativas, não são facilmente aplicáveis num consultório dentário. É frequente existirem diferenças entre observadores no reconhecimento e registo de comportamentos negativos. Algumas crianças apresentam uma

mistura de comportamentos positivos e negativos durante o tratamento, sendo difícil classificá-las de acordo com escalas (Lopes, 2009).

Nas medidas de autoavaliação, quer sejam entrevistas ou questionários, os dados podem ser colhidos e analisados de forma relativamente rápida. A sua grande flexibilidade permite que diferentes aspectos da ansiedade dentária possam ser avaliados. Por questões de facilidade de aplicação, de objetividade de medição, de quantificação de dados e de comparabilidade das medidas, os questionários de ansiedade dentária tem sido amplamente estudados e desenvolvidos (Lopes, 2009).

v. Escalas de Autoavaliação

Em adultos, a Corah's Dental Anxiety Scale ou Dental Anxiety Scale (DAS), (anexo 1) é uma das escalas mais frequentemente utilizadas, porém o seu texto é considerado muito complexo quando aplicado em crianças. Foram então realizadas versões modificadas dessa escala, e em 1998, Wong et al. desenvolveram a Modified Dental Anxiety Scale (MCDAS), (anexo 2) tendo como base a DAS (Carter et al., 2014).

A MCDAS consiste em 5 questões, e cada questão contém uma escala de avaliação que vai desde 'não ansioso' até 'extremamente ansioso'. Entre outras alterações, há a introdução de um quinto item referente ao anestésico local, já que a DAS não se referia a este estímulo potencialmente ansiogénico. A escala de avaliação numérica é geralmente entendida pelas crianças que têm um bom funcionamento cognitivo, no entanto, sob um ambiente potencialmente provocador de ansiedade, a criança pode regredir e ter sua capacidade cognitiva diminuída (Carter et al., 2014).

vi. Escalas de Dor

Em adultos, a avaliação da dor pode ser realizada através da Visual Analogue Scale (VAS), (anexo 3) que é uma escala composta por uma linha horizontal ou vertical de 100 mm de comprimento. Numa extremidade está escrito "nenhuma dor" e na outra extremidade "a pior dor possível". O paciente marca a intensidade da dor e, usando uma régua, a pontuação é determinada (nenhuma dor – 0 a 4 mm, dor leve – 5 a 44 mm, dor moderada – 45 a 74 mm e

dor intensa – 75 a 100 mm), (Herr e Garand, 2001).

A escala Hochman para avaliação da dor, é um outro exemplo de escala que pode ser utilizada em adultos. Foi elaborada pelo Dr. Hochman em 2003 com o objetivo de torná-la compreensível tanto para os médicos quanto para os pacientes e sua avaliação é feita através de um conjunto de descrições de sensação de dor pontuadas de 0 a 10 (anexo 4), (Herr e Garand, 2001).

As escalas normalmente usadas em odontopediatria para avaliar a dor são em forma de desenhos (figura 6). As escalas faciais que estão atualmente a serem utilizadas são a Wong-Baker Faces Pain Rating Scale, a Faces Pain Scale Revised (FPS-R) e a Facial Image Scale (FIS). Elas exibem uma série de rostos com diferentes expressões faciais que mostram diferentes graus de desconforto, variando de 0 a 10 e de 1 a 5 (Aapd, 2011).

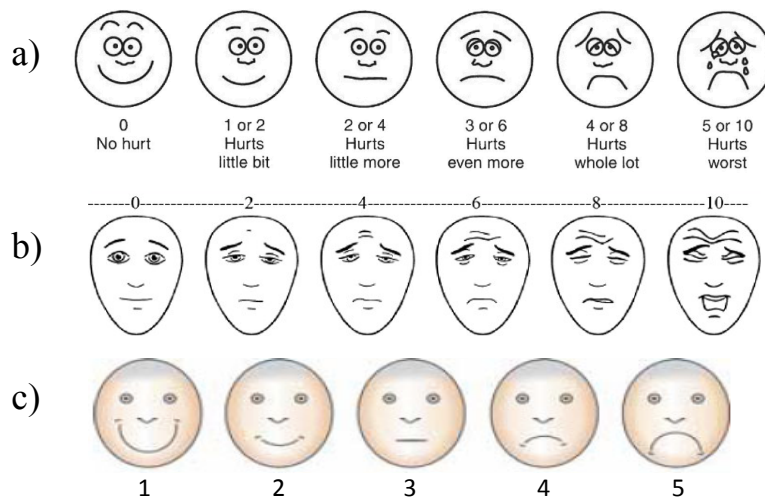


Figura 6. Escalas de dor utilizadas em odontopediatria: a) Wong-Baker Faces Pain Rating Scale ; b) Faces Pain Scale Revised ; c) Facial Image Scale. Adaptado de: Aapd, 2011.

A escala Face, Legs, Activity, Cry and Consolability (FLACC) é utilizada para avaliar a intensidade de dor de crianças entre os 2 meses e os 7 anos, ou em indivíduos que são incapazes de comunicar a sua dor. A escala possui cinco critérios e a cada um é atribuído uma pontuação de 0, 1 ou 2 (anexo 5), (Tomlinson et al., 2010).

vii. Estudos com o Método Químico-Mecânico

Motta et al. (2013) avaliaram a dor e a necessidade de anestesia local durante a remoção do tecido cariado com o Papacárie ® e com o método convencional em pacientes pediátricos. Um ensaio clínico randomizado controlado foi realizado com 20 crianças com idade entre quatro e sete anos e divididas aleatoriamente em dois grupos. O grupo 1 utilizou o Papacárie ® (n=20) e o grupo 2 utilizou o método convencional (n=20). Em ambas as técnicas, a anestesia não foi administrada inicialmente e a Facial Image Scale foi utilizada para classificar a sensação de dor durante o procedimento. Diferenças estatisticamente significativas foram encontradas entre os dois grupos. O grupo 2 (método convencional) relatou um elevado nível de dor, sendo necessária a administração de anestesia numa criança, ao passo que o grupo 1 relevou ausência de dor. Foi possível concluir que a remoção de cárie químico-mecânica quando utilizado o Papacárie ® proporcionou um menor grau de dor quando comparado com o método convencional, e a utilização de anestesia local não foi necessária com esse método.

Um estudo randomizado controlado avaliou e comparou as respostas comportamentais e fisiológicas da remoção da cárie através do método químico-mecânico (Carisolv ®) e do método convencional. Um total de 20 crianças entre os 7 e os 11 anos com lesões de cárie bilaterais foram incluídos no estudo. Os sinais fisiológicos (pulso, pressão arterial e saturação de oxigênio) foram observados antes, durante, imediatamente após e 5 minutos após o tratamento. As respostas comportamentais foram avaliadas através da escala FLACC e da Facial Image Scale. Os participantes foram questionados sobre a dor, desconforto, paladar, olfato, preferências e experiência geral depois de cada procedimento. Não houve diferença significativa em nenhum dos parâmetros fisiológicos avaliados entre os dois grupos. Já o desconforto foi significativamente maior no grupo em que foi utilizado o método convencional e o tempo despendido pelo médico dentista foi significativamente menor no grupo em que se usou a técnica convencional. O estudo chegou à conclusão de que o método químico-mecânico foi efetivo na remoção de cárie e que este método assegura um excelente conforto ao paciente. Também foi possível observar que mesmo que o tempo despendido nesta técnica tenha sido maior, isso não pareceu afetar a resposta comportamental das crianças (Geetha Priya et al., 2014).

Um estudo realizado por Maru et al. (2014) com crianças entre os 3 e os 5 anos, avaliou o grau de ansiedade durante a remoção de cárie utilizando a escala MCDAS. Apenas pacientes com lesões de cárie oclusais bilaterais em dentina foram incluídos no estudo. Sessenta crianças foram divididas aleatoriamente em dois grupos experimentais. No grupo 1 (n=30), foram utilizados inicialmente instrumentos rotatórios para a remoção de cárie, e Papacárie ® no dente contralateral. No grupo 2 (n=30), estes pacientes foram submetidos inicialmente ao Papacárie ®, e em seguida utilizaram instrumentos rotatórios na cavidade contralateral. O comportamento foi avaliado antes (fase 1), durante (fase 2), imediatamente após (fase 3) e 5 minutos após o término (fase 4). O comportamento preocupado associado aos instrumentos rotatórios foi mantido durante as 3 fases e levado para a abordagem com Papacárie ®. Da mesma forma, o comportamento relaxado na abordagem do tratamento com Papacárie ® foi mantido nas 3 fases e levado na abordagem com instrumentos rotatórios. Isto mostra que a abordagem terapêutica realizada com o Papacárie ® promoveu a redução dos níveis de ansiedade e ajudou na eliminação do medo e no aumento de confiança no médico dentista. Em geral, o Papacárie ® ajudou a introduzir as crianças num meio ambiente “não ameaçador” e livre de dor, incutindo assim uma atitude dentária positiva.

A eficiência e eficácia do Carisolv ® e do Papacárie ® em relação à escavação manual foram avaliadas num estudo realizado por Boop et al. (2014). Trinta molares permanentes com lesões de cárie foram divididos em 3 grupos e seccionados no meio da lesão para serem utilizados os métodos de remoção de cárie (grupo 1= escavação manual vs Carisolv ®, grupo 2= escavação manual vs Papacárie ® e grupo 3= Carisolv ® vs Papacárie ®). A análise da eficiência foi realizada através do tempo necessário para a remoção de cárie e a análise da eficácia foi feita através do teste de dureza Knoop, que avalia a microdureza da dentina remanescente. O tempo despendido para a remoção de cárie com Carisolv ® e Papacárie ® foram similares, porém estatisticamente maiores se comparados com a escavação manual. O resultado do teste de dureza Knoop foi maior para o método de escavação manual, o que significa uma menor quantidade de dentina desmineralizada após a remoção de cárie quando comparado com Carisolv ® e com o Papacárie ®. Também segundo os investigadores, quando comparados os produtos do método químico-mecânico entre si, a eficiência, bem como a eficácia do Papacárie ® é melhor do que a do Carisolv ®.

Um outro estudo randomizado controlado comparou o Papacárie ® com o método convencional em termos de redução da flora microbiana, dor, ansiedade e aceitação geral do paciente. Um total de 50 dentes de 25 crianças entre os 5 e os 9 anos com pelo menos dois dentes decíduos cariados foram incluídos no estudo. O tempo necessário para remoção do tecidoariado para cada procedimento foi registado com a ajuda de um cronómetro e a percepção da dor pelos pacientes foi registada através da escala facial Wong-Baker antes, durante e no final de cada procedimento, enquanto que a ansiedade foi medida através da taxa de pulso. O tempo necessário para a remoção de cárie com o Papacárie ® foi praticamente o mesmo que com o método convencional (7,41 min e 6,99 min respectivamente), porém o tempo utilizado no controlo do comportamento foi incluído. Quando foi utilizado o Papacárie ®, a taxa média de pulso diminuiu durante e após, enquanto que no grupo convencional houve um ligeiro aumento durante o procedimento. Das 25 crianças, 2 preferiram o método convencional, 20 preferiram o Papacárie ® e 3 não souberam opinar. A redução da flora microbiana foi significativamente reduzida nos dois métodos. Quanto à sensação de dor, houve um ligeiro aumento durante e após o procedimento com o método convencional e uma redução significativa com o uso do Papacárie ® durante e após o procedimento. Após a análise dos resultados, concluiu-se que o Papacárie ® é um método seguro e eficaz (Goyal et al., 2015).

Uma revisão sistemática da literatura foi realizada para identificar estudos controlados, estudos randomizados e ensaios clínicos que comparassem o sistema Carisolv ® com o método convencional para a remoção de tecidoariado na dentição decídua. Os critérios avaliados foram a completa remoção de tecidoariado, o tempo de trabalho e a necessidade de anestesia local. Um total de 195 estudos foram identificados e foi realizada a análise completa de 28 estudos, sendo apenas 10 artigos incluídos no final. Os ensaios incluídos envolveram um total de 348 pacientes e 532 dentes tratados. Como resultado, a revisão relatou que não houve diferença significativa em termos de eficácia clínica entre o Carisolv ® e os instrumentos rotatórios, enquanto que em termos de tempo, o tratamento com Carisolv ® foi significativamente maior em relação aos instrumentos rotatórios. Além disso, observou-se que a técnica químico-mecânica reduz a necessidade de anestesia local, com uma diferença entre os dois tipos de tratamento próximo da significância estatística, e que a eficácia da remoção químico-mecânica com o Carisolv ® parece tão eficaz quanto os instrumentos rotatórios. No entanto, os resultados devem ser interpretados com cautela, devido à heterogeneidade entre os estudos e à escassez de dados disponíveis. São necessários ensaios

clínicos randomizados controlados em maior escala (Lai et al., 2015).

Diversos estudos analisaram o efeito antimicrobiano dos produtos utilizados no método químico-mecânico de remoção de cárie em virtude da presença de substâncias com essas propriedades. No Carisolv[®], a redução da flora microbiana pode ser atribuída à presença de aminoácidos e hipoclorito de sódio na sua composição (Subramanian, Babu e Neeraja, 2008) e no Papacárie[®] pode ser atribuída à presença de papaína e cloramina (Bussadori, 2010).

Azrak et al. (2004) compararam a eficácia do método químico-mecânico (Carisolv[®]) com a escavação convencional em relação à redução da contagem da flora cariogénica (*Streptococcus mutans* e *Lactobacillus* spp) em crianças sob anestesia geral. Uma amostra de 42 molares decíduos de 21 crianças com idade média de 43.5 meses foi utilizada. Ambos os métodos de remoção de cárie produziram uma redução estatisticamente significativa nas contagens bacterianas, indicando que a eficácia do Carisolv[®] é comparável à do método convencional.

Outro estudo analisou comparativamente a estrutura dentinária de molares decíduos após a remoção do tecido cariado pelo método convencional e pelo método químico-mecânico (Carisolv[®]). Foi realizado um exame microbiológico quantitativo, verificando-se o número de bactérias presentes na dentina cariada antes e após cada tratamento. Foram utilizados 60 molares decíduos de crianças na faixa etária dos 4 aos 8 anos de idade que apresentavam cárie oclusal ativa em dentina, os quais foram divididos em dois grupos (A e B) de 30 dentes cada. No grupo A, foi utilizada a técnica químico-mecânica e no grupo B a técnica mecânica. Os resultados não apresentaram diferenças significativas na comparação dos dois métodos de remoção de cárie. Contudo, foi verificado que o método químico-mecânico foi mais eficaz na eliminação de *Streptococcus mutans* (Lima et al., 2005).

Motta et al. (2014) analisaram a eficácia do Papacárie[®] em comparação com o método convencional na redução da contagem total de bactérias, *Lactobacillus*, *Streptococcus* total e *Streptococcus mutans*. Este ensaio clínico randomizado controlado contou com uma amostra de 40 dentes decíduos de 20 crianças com idades entre quatro a sete anos. Os dentes foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos: grupo 1- remoção de cárie com Papacárie[®] e grupo 2 - remoção de cárie pelo método convencional. A dentina infectada foi recolhida antes do procedimento e a dentina remanescente foi recolhida imediatamente após a remoção

do tecido cariado. A contagem inicial e final das colónias bacterianas foi realizada para determinar se houve uma redução do número de unidades formadoras de colónias (CFUs) de cada um dos microrganismos estudados. Como resultado, houve redução no número de bactérias totais, de *Streptococcus* total e de *Streptococcus mutans* em ambos os métodos de remoção de cárie. Também se observou uma redução no número de CFUs de *Lactobacillus*, porém essa diferença não foi estatisticamente significativa. A partir desse estudo foi possível concluir que o Papacárie ® possui a mesma eficácia que o método convencional e é uma excelente opção para a remoção minimamente invasiva do tecido cariado.

Mais recentemente, um estudo realizado por Ammari et al. (2014) encontrou resultados semelhantes ao comparar a eficácia do Carisolv ® e do Papacárie ® com a dos escavadores manuais na redução da população microbiana cariogénica em cavidade de dentes decíduos. Setenta e quatro dentes de crianças entre os 5 e os 9 anos foram divididos em 3 grupos: Carisolv ® (n=27), Papacárie ® (n= 25) e escavador manual (n=22). Tanto o Papacárie ® quanto o Carisolv ® apresentaram resultados semelhantes aos obtidos pelos escavadores manuais.

Bussadori et al. (2014) avaliaram o efeito do Papacárie ® e do Carisolv ® nos fibroblastos de polpa humana e na síntese de proteínas da matriz extracelular. Os resultados mostraram que o Papacárie ® e o Carisolv ® não são tóxicos para os fibroblastos presentes na polpa. Além disso, estes produtos estimulam os fibroblastos a produzirem osteonectina, levando provavelmente à formação de matriz de dentina. Os autores confirmam a utilização segura e benéfica de ambos os produtos nas técnicas minimamente invasivas.

Um estudo realizado por Arvidsson et al. (2002) teve como objetivo caracterizar a estrutura química da superfície das cavidades após a remoção de cárie com o método químico-mecânico (Carisolv ®) e com o método convencional, seguido de ataque ácido. Também investigaram se haveriam resquícios das substâncias que compõem o Carisolv ® após a utilização do mesmo. A conclusão foi que as quantidades relativas de matéria orgânica e quantidade de minerais não tiveram diferenças significativas entre a dentina saudável e as cavidades após a remoção de cárie com o método convencional ou com o Carisolv ®. Em relação aos resquícios, foram encontradas quantidades extremamente pequenas de substâncias do Carisolv ® na superfície da cavidade. Além disso, a superfície após a utilização do Carisolv ® seguida de condicionamento ácido foi comparável à obtida após a utilização do método convencional seguida de condicionamento ácido.

Investigadores compararam a microinfiltração em restaurações de cimento de ionômero de vidro convencional (CIV) e cimento de ionômero de vidro modificado por resina (CIVMR) após a remoção de cárie através do método convencional e do método químico-mecânico (Carisolv®). Foram selecionados 100 primeiros molares inferiores e divididos em dois grupos - grupo 1: remoção de cárie utilizando o método convencional (n=50) e grupo 2: remoção de cárie utilizando o método químico-mecânico (n=50). Cada grupo foi dividido em subgrupos, ou seja, 1A, 1B e 2A, 2B, sendo os dentes do grupo 1A e 2A restaurados com CIV e os do grupo 1B e 2B restaurados com CIVMR. A análise estatística não mostrou diferenças significativas na infiltração marginal com o CIV e CIVMR após a remoção do tecido cariado com o método convencional e com o método químico-mecânico. Os autores chegaram a conclusão de que o Carisolv® é um tratamento alternativo eficaz para a remoção de cárie na superfície oclusal (Pavuluri et al., 2014).

2. Abrasão Ultrassônica

Entre as técnicas denominadas minimamente invasivas, pode-se destacar a abrasão ultrassônica, no qual pontas revestidas de diamantes são acopladas ao aparelho de ultrassom. Esta técnica consiste em desgastar esmalte e dentina, não por ação mecânica de corte como nos sistemas de alta rotação, mas sim por vibração (Antonio, Primo e Maia, 2005).

viii. Histórico do Ultrassom

O aparelho de ultrassom começou a ser utilizado em dentística restauradora na década de 50 e o seu uso era associado a uma pasta abrasiva de óxido de alumínio para facilitar o desgaste dos tecidos dentários duros. O ultrassom oferecia um menor risco de lesão pulpar, porém sua ação de corte era lenta e necessitava de uma boa aspiração. Na década de 80, desenvolveu-se uma nova tecnologia no fabrico de pontas diamantadas para o ultrassom e, com o passar do tempo, houve um aprimoramento da técnica (Kunert e Mesquita, 2006).

A técnica de abrasão ultrassônica com a ponta Chemical Vapor Deposition (CVD), desenvolvida em 1998 pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, teve como objetivo suprir algumas deficiências dos instrumentos rotatórios convencionais, como a geração de calor e vibração e a produção de sulcos e estrias nas paredes da cavidade. Além disso, o

sistema convencional remove uma grande quantidade de estrutura dentária e pode produzir danos no tecido pulpar caso não haja uma refrigeração adequada (Chen et al., 2013).

As pontas CVD são assim chamadas devido ao seu processo de fabrico, no qual um diamante artificial é depositado na parte ativa, formando uma superfície homogênea sobre uma haste de molibdénio (figura 7). Essa ponta apresenta uma superfície com camadas contínuas que são altamente resistentes ao desgaste, ao contrário das pontas diamantadas convencionais que têm grãos de diamantes colados (Josgrilberg et al., 2007). O aparelho de ultrassom utilizado na confecção de preparos cavitários pode ser de qualquer marca, sendo necessário apenas a utilização de adaptadores para acoplar as pontas ao aparelho (Kunert e Mesquita, 2006).



Figura 7. Exemplos de pontas CVD. Adaptado de CvDentus, 2015.

ix. Mecanismo de Ação

A técnica de abrasão ultrassônica consiste em desgastar esmalte e dentina através da vibração, o que promove a oscilação das pontas diamantadas numa alta frequência. A sua manipulação é diferente em relação aos instrumentos rotatórios, já que os movimentos devem ser lentos, firmes, constantes e sem força física. Como consequência, ocorre uma diminuição ou eliminação do ruído, da vibração, do calor e da pressão (Antonio, Primo e Maia, 2005).

O preparo cavitário demanda duas operações distintas: penetração e aplainamento. A penetração consiste em remover o esmalte e a dentina através de pressão contra a superfície do dente e o aplainamento consiste em estender o preparo cavitário por meio de leve pressão contra as paredes (figura 8), (Vasconcellos et al., 2013).

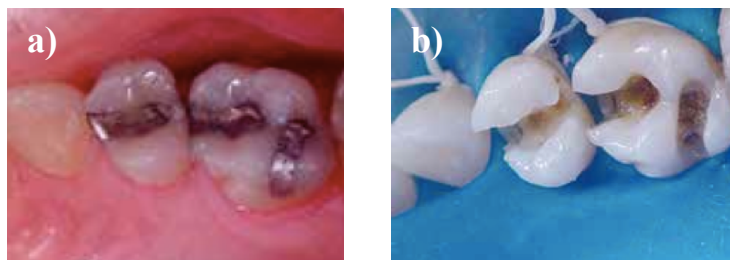


Figura 8. Aspecto inicial (a) e final (b) do preparo cavitário realizado com ultrassom. Adaptado de: Kunert e Mesquita 2006.

x. Vantagens e Desvantagens

O uso do ultrassom proporciona preparos mais conservadores com paredes lisas e uniformes e não corta os tecidos moles como gengivas, lábios e língua. Além disso, tem uma refrigeração mais efetiva devido à água correr por toda a haste da ponta CVD, dispensa o uso de anestesia na maioria dos casos, apresenta maior resistência e durabilidade das pontas e é mais agradável para os pacientes, pois gera menos calor, pressão, vibração e ruído (Chen et al., 2013), (Antonio, Primo e Maia, 2005), (Kunert e Mesquita, 2006). A grande variedade de angulações das hastes das pontas CVD permite o acesso a qualquer parte da cavidade oral, facilitando a visualização (Vasconcellos et al., 2013), (Hugo e Stassinakis, 1998).

Quanto à diminuição do limiar de dor, existem alguns indícios de que há um mínimo aquecimento do dente e que a temperatura da água, que também refrigera a peça de mão, fica próxima à temperatura do corpo, o que evita um choque térmico e conseqüentemente a dor. Além disso, o movimento do ultrassom não se propaga através dos canaliculos dentinários, deixando intacto o complexo dentina-polpa. Outra característica é que ao se utilizar o ultrassom é realizada uma pressão muito leve, evitando o esforço mecânico capaz de induzir dor (Ting, 2006).

A grande desvantagem do ultrassom em relação às turbinas de alta rotação está na velocidade de desgaste e por isso o seu uso é restrito a cavidades pouco extensas. Além disso, as pontas confeccionadas para o ultrassom apresentam dificuldade de remoção de tecido cariado amolecido, possuem um custo elevado, não cortam materiais como ouro e plástico e há a necessidade de treino do operador para realizar a técnica (Maia e Primo, 2012).

xi. Indicações e Contraindicações

Em dentística restauradora, o equipamento ultrassônico pode ser utilizado para realizar preparos conservadores, para remover pequenas lesões de cárie em fóssulas e fissuras, para a remoção de materiais restauradores, para a confecção de todas as classes descritas por Black e para realizar preparos subgingivais e preparos em faces proximais dos dentes, já que permite o acesso a essas regiões através das diversas angulações das suas pontas diamantadas (Maia e Primo, 2012).

Está contraindicado para a realização de preparos de grande extensão e para a remoção de tecido cariado amolecido. Deve-se ter muito cuidado para não utilizar esta técnica em pacientes portadores de pacemaker, pois o ultrassom pode interferir com o aparelho (Kunert e Mesquita, 2006).

xii. Estudos com o Ultrassom

A utilização da técnica da abrasão ultrassônica pode apresentar inúmeras vantagens, porém o corte lento da estrutura dentária pode inviabilizar o seu uso em odontopediatria, já que a maioria das crianças têm pouca tolerância a um tratamento prolongado. O estudo de Vieira et al. (2007) verificou que o tempo de trabalho com este método foi 7,9 vezes maior em relação ao tempo de trabalho com a alta-rotação.

O estudo de Chomyszyn-Gajewska, Kwa-Pinska e Zarzecka, (2006) também verificou que o tempo de remoção de tecido cariado com o ultrassom é maior quando comparado ao método convencional. Além disso, os investigadores avaliaram a percepção ao estímulo da dor de ambas as técnicas em 31 crianças com idade entre os 7 e 11 anos. Cada criança teve dois molares permanentes tratados, cada um com um tipo de técnica, e as escalas aplicadas para avaliar a ansiedade e percepção de dor foram a Corah's Dental Anxiety Scale, Hochman scale e a Facial Image Scale. Ao utilizarem o ultrassom, 54.8% das crianças relataram não sentir dor, enquanto que apenas 29% relataram não sentir dor com o método convencional. Apesar do maior tempo para remover a cárie com o ultrassom (31.1 min vs 4.7 min), esta técnica foi a preferida pelas crianças.

Uma outra vantagem apresentada por diversos autores é a melhor visualização do local de trabalho devido à forma angular das brocas CVD (Hugo e Stassinakis, 1998), (Vasconcellos et al., 2013). No entanto, no estudo de Vieira et al. (2007), observou-se que este design não facilitou a realização do preparo. Além disso, relataram a formação de uma nuvem de pulverização em torno da ponta do ultrassom que não ocorre quando as turbinas de alta rotação são utilizadas, pois elas têm orifícios de refrigeração que apontam na direção da ponta ativa e não bloqueiam a visão do operador.

Alguns investigadores sugerem que o ultrassom promove uma maior remoção de smear layer, o que possibilita uma melhor adesão do sistema adesivo reduzindo o risco de microinfiltração marginal (Yazici, Ozgünaltay e Dayangaç, 2002), (Diniz et al., 2005) e que essa remoção está relacionada com a capacidade de limpeza do fenómeno de cavitação acústica quando vibrações com mais de 20 kHz são produzidas. A cavitação acústica durante o preparo da cavidade refere-se à formação de micro bolhas que produzem um fluxo turbulento do líquido dentro da cavidade e a consequente remoção de smear layer produzida durante a abrasão ultrassónica (Cardoso et al., 2008).

O estudo de Cardoso et al. (2008), ao comparar a quantidade de smear layer produzida pela irradiação a laser, brocas CVD e pontas CVD com o método convencional, relatou que a broca diamantada convencional produziu uma camada mais espessa e mais compacta de smear layer, seguida pela broca CVD numa turbina de alta rotação e pela ponta CVD no aparelho de ultrassom.

No entanto, o estudo realizado por Pedro Rde et al. (2007) não verificou diferença na quantidade de smear layer produzida com a técnica ultrassónica quando comparada com a alta rotação em molares decíduos e permanentes. Os dois sistemas produziram uma fina camada que cobriu parcialmente ou totalmente os túbulos dentinários em todos os dentes analisados.

O estudo de Banerjee, Kidd e Watson, (2000) destacou algumas diferenças encontradas nos preparos cavitários após a realização com diferentes técnicas. Na técnica de abrasão ultrassónica, verificou-se uma superfície com marcas de corte bastante acentuada e com a presença de smear layer na superfície da dentina. Na escavação manual, observou-se uma superfície rugosa, descamativa e com alguma evidência de smear layer. Na utilização de

instrumentos rotatórios de baixa rotação, verificou-se a produção de uma camada de smear layer proeminente com obstrução dos túbulos dentinários, enquanto que na técnica de remoção químico-mecânica utilizando o Carisolv[®] não houve nenhuma evidência de smear layer, além dos túbulos dentinários se apresentarem abertos e sem obstrução.

Ainda em relação aos preparos cavitários, alguns estudos apontam que os preparos realizados através da abrasão ultrassônica são mais conservadores em relação aos preparos com alta rotação além de apresentarem paredes lisas e uniformes (Lima et al., 2009), (Predebon, Flório e Basting, 2006), (Maia e Primo, 2012), (Diniz et al., 2005).

O estudo de Lima et al. (2006), que avaliou a habilidade de corte das pontas CVD associadas ao ultrassom, revelou que não houve fissuras no esmalte e dentina nas cavidades analisadas e que as margens do preparo estavam bem definidas. As paredes internas não tinham ângulos agudos e apresentavam algumas irregularidades provavelmente feitas pelos diferentes tamanhos de cristais de diamante das pontas de diamante CVD. A rugosidade nas paredes internas foi uniforme, semelhante à superfície de uma broca de diamante. Os padrões cavitários obtidos no estudo indicaram que as pontas de diamante CVD permitem a realização de um preparo conservador com paredes bem definidas e margens bem acabadas.

Contudo, no estudo realizado por Cardoso et al. (2008), foram observadas microfissuras superficiais na dentina preparada com a broca CVD numa turbina de alta rotação e com a ponta CVD no ultrassom ao avaliarem as características morfológicas da dentina após a utilização de 4 técnicas (broca de diamante CVD numa turbina de alta velocidade, uma ponta de diamante CVD num aparelho de ultrassom, irradiação com laser Er,Cr:YSGG e uma broca diamantada convencional numa turbina de alta velocidade). As microfissuras superficiais na dentina também foram observadas nos preparos com o laser, enquanto que nenhum dano superficial foi observado nos substratos em que a dentina foi preparada com uma broca diamantada convencional. Os investigadores chegaram à conclusão de que o corte com pontas CVD em turbina, ponta CVD no ultrassom e irradiação a laser podem afetar a eficácia de união dos sistemas adesivos à dentina. Os autores acreditam que a diminuição da força de adesão parece estar mais relacionada a danos produzidos pelas técnicas alternativas utilizadas, o que leva a um substrato enfraquecido.

Outro estudo realizado por Vieira et al. (2007) analisou a microinfiltração em preparos cavitários realizados com a abrasão ultrassônica e com a alta rotação em dentes bovinos (n=12). Em 100% das cavidades realizadas com a alta rotação não houve microinfiltração, contra apenas 46% das cavidades realizadas com ultrassom. Os autores acreditam que a microinfiltração das restaurações em que as cavidades foram realizadas com a ponta CVD foi superior em razão da menor produção de smear layer quando a alta rotação foi utilizada, o que melhora a qualidade de adesão entre o dente e o material restaurador.

3. Laser

Nos últimos anos, tem-se verificado avanços significativos nas técnicas de remoção de tecido cariado, e o uso do laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) tem ganho força na medicina dentária contemporânea. Os lasers são equipamentos que podem transmitir uma quantidade elevada de energia aos tecidos com extrema precisão, e para cada tipo de laser há uma interação tecidual específica. Existem vários tipos de laser, com diferentes meios ativos (sólido, semicondutor, semissólido e líquido) e diferentes comprimentos de onda, que interagem de acordo com o tipo de tecido a ser tratado (Convissar, 2011).

Os lasers são classificados conforme a sua potência e a capacidade de interação com os tecidos. Em medicina dentária, existem lasers de baixa e alta intensidade de energia. Os de baixa intensidade são utilizados com propósitos terapêuticos, pois possuem uma ação analgésica, anti-inflamatória e reparadora tecidual. Já os de alta intensidade emitem uma radiação de alta potência, ou seja, possuem uma ação fototérmica de corte (Johar, 2011).

Os lasers da família YAG possuem como meio ativo um cristal transparente de ítro-alumínio, conhecido como Garnet. Este cristal pode estar mergulhado em iões de neodímio, érbio e hólmio. Atualmente, dois tipos de laser de érbio estão disponíveis no mercado: o laser Er:YAG (erbium:yttrium-aluminum-garnet) com comprimento de onda de 2940 nm e o laser Er,Cr:YSGG (erbium,chromium:yttrium-scandium-gallium-garnet), que é o laser mais recente em medicina dentária e que apresenta um comprimento de onda de 2780 nm (figura 9), (Freitas e Simões, 2015).

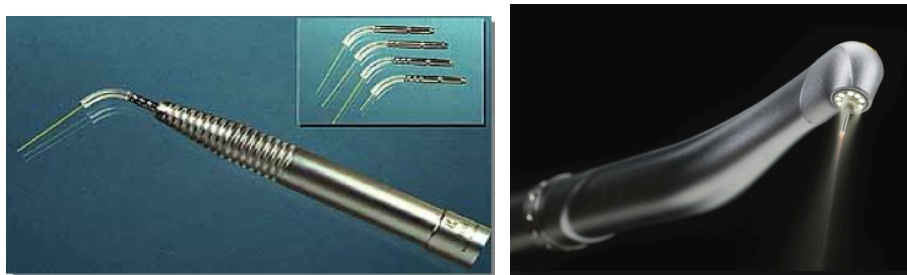


Figura 9. Exemplo de peça de mão do laser Er:YAG e Er,Cr:YSGG. Fonte: Johar, 2011.

xiii. Histórico do Laser

O primeiro estudo envolvendo o uso do laser em medicina dentária foi realizado por Stern e Sogannaes em 1964 com o laser de rubi em tecidos dentários num estudo *in vitro*. Eles observaram que este tipo de laser formava uma cratera e a fusão do esmalte e da dentina, além de alterações de temperatura nos tecidos irradiados. Já a primeira aplicação *in vivo* do laser de rubi foi realizada por Goldman em 1965, que observou a ausência de dor com esta técnica (Convissar, 2011).

Em 1989, Hibst e Keller relataram que o uso do laser Er:YAG com comprimento de onda de 2940 nm proporcionou a remoção de dentina e esmalte de modo efetivo sem produzir a fusão da hidroxiapatita e sem gerar muito calor (Hibst e Keller, 1989). Com o passar dos anos foram realizadas diversas pesquisas para se verificar os níveis de energia necessários para uma significativa ablação dos tecidos sem causar lesões térmicas pulpareis ou colaterais (Freitas e Simões, 2015). Em 1997, a Food and Drug Administration (FDA) aprovou o uso do laser Er:YAG, e em 2001 aprovou o uso do laser Er,Cr:YSGG (Kotlow, 2004).

xiv. Mecanismo de Ação

Os lasers Er,Cr:YSGG e Er:YAG atuam por ablação, que é um mecanismo no qual as moléculas de água na superfície da dentina absorvem a radiação incidente, causando um rápido aquecimento e aumento de volume, resultando em altas pressões internas que levam à vaporização da água e à remoção do substrato na forma de micro explosões (Freitas e Simões, 2015), (Olivi, Margolis e Genovese, 2011).

O laser Er:YAG proporciona um tratamento conservador de remoção de cárie, pois

possui uma grande afinidade com a molécula de água que está presente em grande quantidade no tecido cariado. Isto permite a remoção conservadora de cárie sem estender o preparo para uma estrutura dentária sadia (figura 10), (Schawss et al., 2013), (Convissar, 2011).

O spray de água é usado juntamente com o laser para dispersar os produtos resultantes da ablação e para arrefecer a dentina. É extremamente importante o seu uso para não haver danos térmicos nos tecidos dentários (Olivi, Margolis e Genovese, 2011).

Quando há variação de pressão através da ablação é ouvido um 'estalo'. Nos tecidos cariados, onde o teor de água é maior, este 'estalo' é mais alto, de modo que o som pode ser usado para ajudar a distinguir a dentina sadia da dentina cariada (Clark et al., 2001).

Um maior nível de energia permite uma ablação mais rápida, porém aumenta o risco de efeitos colaterais indesejados. Menos energia é necessária para a ablação da dentina cariada em comparação com o esmalte intacto. A energia do laser tem de ser ainda mais elevada para a remoção eficaz da substância do dente se a fluorapatita substituiu parcialmente a hidroxiapatita no esmalte intacto (Coluzzi, 2005).



Figura 10. Aspecto inicial (a) e final (b) do preparo cavitário realizado com o laser Er,Cr:YSGG. Adaptado de: Johar, 2011.

xv. Vantagens e Desvantagens

Tanto o laser Er:YAG quanto o laser Er.Cr:YSGG efetuam com precisão a ablação seletiva de tecido duro e de lesões de cárie. Além disso, há uma menor estimulação térmica da pulpa quando a refrigeração é utilizada (Raucci-Neto et al., 2007), cortam tanto quanto as turbinas de alta rotação e alguns estudos sugerem que o laser tem um efeito antibacteriano (Schoop et al., 2004), (Dos Santos et al., 2012). Investigadores também relataram que o laser Er:YAG pode tornar o esmalte, a dentina e o cimento que sofreram irradiação mais resistentes ao ataque ácido das bactérias (Appel et al., 2005), (Rezaei, Bagheri e

Esmaeilzadeh, 2011).

O laser Er:YAG é adequado para crianças, pois produz pouco ruído, vibração e pressão, (Takamori et al., 2003), (Liu et al., 2006) além de reduzir a dor e a necessidade do uso de anestésico local (Rossi et al., 2008), (Bohari, Chunawalla e Ahmed, 2012). Essas características propiciam um maior conforto para a criança durante o preparo cavitário. Outra vantagem é que a radiação com o laser Er:YAG remove a smear layer e expõe os túbulos dentinários, o que teoricamente torna a superfície mais favorável para a adesão, melhorando consequentemente o selamento das restaurações (Cardoso et al., 2008).

Alguns inconvenientes do tratamento com laser têm sido relatados, entre os quais: a ausência de resposta tátil durante a ablação, privando informações sobre a dureza do tecido (Celiberti, Francescut e Lussi, 2006); tempo extra consumido para realizar a ablação e inspeção da cavidade; o barulho do impacto dos pulsos sobre o dente; o cheiro desagradável proveniente do tecido queimado e a dispersão de partículas ablasionadas juntamente com o spray de água (Schwass et al., 2013).

O raio laser pode provocar alterações sistêmicas indesejáveis, principalmente quando aplicado em glândulas, como a tireóide. Também podem provocar lesões oculares, portanto é indispensável a utilização de óculos de proteção pelo profissional, pelo auxiliar e pelo paciente, sendo que para cada comprimento de onda existe um tipo de óculos de proteção específico (Convissar, 2011).

xvi. Indicações e Contraindicações

Os lasers Er:YAG e Er,Cr:YSGG tem vasta utilização em medicina dentária e, por possuírem uma grande capacidade de corte dos tecidos duros dentários, têm sido indicados principalmente em dentística para a realização de preparos cavitários, para remoção de cárie, ameloplastia, além de selamento de fóssulas e fissuras (Convissar, 2001), (Coluzzi 2005), (Olivi, Margolis e Genovese, 2011).

No entanto, não devem ser utilizados para remover restaurações metálicas por refletirem o espectro de onda emitido, podendo haver danos no tecido mole irradiado.

Também não devem ser utilizados para remover restaurações de amálgama, devido à evaporação do mercúrio (Freitas e Simões, 2015), (Olivi, Margolis e Genovese, 2011).

xvii. Estudos com Laser

Uma das vantagens relacionadas ao laser é que ele pode reduzir a dor, não sendo necessário o uso de anestésico local. No estudo realizado por Hadley et al. (2000), houve uma redução estatisticamente significativa do desconforto com o uso do laser Er,Cr:YSGG em comparação com o método convencional.

No estudo de Liu et al. (2006), quarenta crianças com idades entre 4 e 12 anos foram questionadas sobre a sensação de dor durante a remoção de cárie com o laser Er:YAG. Foi observado uma melhoria no comportamento das crianças em comparação com o método convencional, pois elas fizeram menos movimentos com o corpo e com a cabeça. Além disso, 82.5% das crianças disseram não ter sentido dor e 92% disseram preferir o laser numa futura intervenção.

Bohari, Chunawalla e Ahmed, (2012) avaliaram entre outros aspectos, a sensibilidade à dor de 4 técnicas de remoção de tecido cariado: o método convencional, o método químico-mecânico com o Carisolv® e Papacárie® e o laser Er:YAG. Cento e vinte crianças com idades compreendidas entre os 5 e os 9 anos participaram no estudo e a sensação de dor foi avaliada através da escala FLACC. O método convencional apresentou os níveis mais altos de dor e desconforto. Não houve diferenças estatisticamente significativas entre o método químico-mecânico e o laser Er:YAG e as crianças relataram que esses foram os métodos mais confortáveis, além de terem sentido menos dor.

Hjertton e Bågesund, (2013) analisaram as alterações de pulso e a experiência subjetiva (ruído, cheiro e desconforto) de trinta e cinco jovens com idades compreendidas entre os 14 e os 18 anos ao serem submetidos à técnica de remoção de cárie com o laser Er:YAG. Foram selecionados 35 primeiros pré-molares contralaterais hígidos com indicação de extração por motivos ortodônticos. Após a anestesia local, o laser Er:YAG e a alta rotação foram utilizados para realizar o preparo cavitário com uma profundidade de 2 mm. Quando a alta rotação foi utilizada, houve um aumento médio do pulso cardíaco de 2.2%, enquanto houve uma diminuição de 4,4% com o laser. O cheiro relatado pelos pacientes foi maior com o laser e 57,1% acharam que o laser apresentou menos ruído. Além disso, 65,7% disseram

que o laser foi mais confortável, e a ablação a laser foi a técnica preferida pela maioria dos adolescentes, sendo que 62,9% disseram preferi-lo num futuro tratamento.

Outro estudo foi realizado para se obter uma compreensão da experiência do paciente após o tratamento da cárie dentária com o laser Er:YAG em doze pacientes com idade entre os 15 e os 30 anos. Todos os entrevistados tiveram uma impressão positiva do laser e este tipo de tratamento foi considerado menos doloroso. Além disso, disseram sentirem-se mais seguros com esta técnica, sendo capazes de relaxar durante o tratamento (Sarmadi, Hedman e Gabre, 2014).

Segundo Schwass et al. (2013), um dos inconvenientes do laser é o facto desta técnica ser muito lenta, mesmo quando a ablação é realizada somente em dentina, que devido às diferenças no conteúdo de água, é muito mais rápida do que em esmalte.

A técnica de remoção de cárie com o laser Er:YAG foi quase 2,5 vezes mais lenta do que o método convencional no estudo realizado por Celiberti et al. (2006). Ao avaliarem a eficiência de quatro métodos de remoção de cárie em 80 molares decíduos, observou-se que a broca de aço foi o método mais rápido, seguido da broca de polímero, da escavação manual e do laser Er:YAG.

Resultados semelhantes foram encontrados por Liu et al. (2006), no qual o tempo gasto para realizar o preparo cavitário com o laser Er:YAG foi 2,35 vezes maior em comparação com o método convencional. Valério et al. (2015) também relataram um maior tempo despendido com o uso do laser Er:YAG. Esta técnica levou o dobro do tempo em relação ao método convencional ao remover lesões de cárie de molares decíduos.

No estudo de Hjertton e Bågesund, (2013) os valores encontrados foram mais altos. A média de tempo para realizar o preparo cavitário foi 3,7 vezes maior com o laser Er:YAG do que com a alta rotação. Os autores propuseram que o maior tempo despendido pode ser explicado pelo facto de que o preparo foi realizado em esmalte hígido.

Outra vantagem atribuída ao laser é de que ele pode tornar a superfície mais favorável para a adesão. De acordo com Harashima et al. (2005), as características morfológicas das superfícies irradiadas com o laser Er:YAG e com o laser Er,Cr:YSGG são muito semelhantes,

sendo que os túbulos dentinários abertos são mais visíveis nas cavidades preparadas com laser Er,Cr:YSGG. Além disso, o laser Er:YAG é capaz de promover uma microretenção e uma rugosidade dentinária semelhante ao ataque ácido (Groth, Mercer e Anderson, 2001).

No estudo de Melo et al. (2015), as cavidades irradiadas com laser Er:YAG não geraram smear layer e os túbulos dentinários estavam nítidos. Este resultado está de acordo com os resultados encontrados por Cardoso et al. (2008), no qual o laser Er,Cr:YSGG gerou uma superfície irregular com túbulos dentinários abertos e observou-se a ausência de smear layer sem qualquer derretimento ou carbonização do tecido dentário.

No entanto, apesar destas características favoráveis à adesão, algumas outras alterações importantes causadas pela ablação a laser no tecido dentário foram relatados por outros autores, impedindo uma hibridação adequada. De acordo com Bachmann et al. (2005), a irradiação com o laser Er:YAG e com o laser Er,Cr:YSGG produzem alterações na composição e conformação da matriz orgânica na superfície dentinária, resultando na degradação parcial de colagénio. Uma vez que as fibras de colagénio desnaturadas restantes são fusionadas, a difusão adequada de resina composta para os espaços interfibrilares de colagénio é impedida, comprometendo a eficácia de adesão.

Chimello-Sousa et al. (2006) concluíram na sua pesquisa que os grupos tratados com laser apresentaram uma menor resistência adesiva quando comparados com os do tratamento convencional. No estudo de De Oliveira et al. (2012) não houve formação de uma camada híbrida bem definida quando o adesivo etch and rinse foi utilizado, enquanto que nenhuma hibridação foi observada com dois sistemas self-etching ao analisar as características morfológicas da interface resina - dentina irradiada com laser Er:YAG.

Quando analisada a microinfiltração, Rossi et al. (2008) não encontraram diferenças estatisticamente significativas entre o laser Er,Cr:YSGG e o método convencional em dentes decíduos restaurados com CIV e com CIVMR. Bahrololoomi, Razavi e Soleymani, (2014) encontraram resultados semelhantes ao avaliarem a microinfiltração em dentes decíduos restaurados com CIVMR em cavidades preparadas com o laser Er:YAG e com o método convencional. Quarenta caninos decíduos hígidos com indicação de extração por motivos ortodônticos foram utilizados e divididos em dois grupos, cada um com uma técnica, e todos os dentes foram restaurados com CIVMR (Fuji II LC). Não houve diferença estatística quanto

à infiltração entre os dois métodos de preparo da cavidade, de modo que é possível afirmar que a técnica do laser Er:YAG com restauração de CIV é uma ótima opção para se utilizar em crianças.

Em relação à eficácia da remoção de cárie em dentes permanentes, Dommisch et al. (2008) não encontraram diferenças estatisticamente significativas entre o laser Er:YAG (200 mJ/6 Hz) e o método convencional. Em dentes decíduos, Bohari, Chunawalla e Ahmed, (2012) também não encontraram diferenças entre o laser Er:YAG (200 mJ/20 Hz) e o método convencional, e a alta rotação e o laser foram igualmente mais eficazes do que o Papacárie® e o Carisolv®.

No entanto, no estudo de Valério et al. (2015), observou-se que o laser Er:YAG (250 mJ/4Hz) foi menos eficaz na remoção de cárie nas paredes circundantes de molares decíduos do que o método convencional, mas teve a mesma eficácia na parede pulpar. Os investigadores propuseram que esse resultado pode ser devido ao facto da peça de mão do laser Er:YAG não permitir curvaturas.

É difícil realizar uma comparação entre os estudos em relação à eficácia do laser, pois existem grandes variações nos parâmetros utilizados, como por exemplo o nível de energia, o tempo de exposição, a densidade de energia, a distância entre o laser e a superfície e o ângulo entre o tecido alvo e a ponta do laser. Visto isto, alguns estudos realizaram comparações com diferentes parâmetros do laser Er:YAG e sua relação na remoção de cárie.

O estudo de Melo et al. (2015) avaliou o diâmetro, as características morfológicas e a profundidade das cavidades com dois parâmetros energia do laser Er:YAG: 250 mJ/4 Hz vs. 200 mJ/2 Hz em diferentes graus de desmineralização criados artificialmente. A circunferência e a profundidade das cavidades foram medidas por microscopia electrónica de varredura. Houve um aumento estatisticamente significativo no diâmetro e na profundidade das cavidades independentemente do nível de desmineralização quando foi utilizado o parâmetro 250mJ / 4 Hz, sendo possível concluir que o nível de energia representa um fator relevante na área circunferencial e na profundidade e quanto maior a desmineralização maior será a ablação.

Outro estudo *in vitro* avaliou diferentes frequências do laser Er:YAG com 200 mJ de energia quanto a sua capacidade de remoção de cárie em dentina. Trinta fragmentos obtidos de terceiros molares foram divididos aleatoriamente em três grupos (n = 10) de acordo com a frequência do laser usado: 4, 6, e 10 Hz. A lesão de cárie foi induzida através da cultura de *Streptococcus mutans* durante 6 semanas. A análise com DIAGNOdent™ revelou que a remoção de cárie foi similar com 4 e 6 Hz e superior com 10 Hz. A análise com software Axion Vision™ revelou que a remoção de cárie com 4 Hz promoveu a menor remoção de tecido cariado e foi similar com 6 e 10 Hz. Foi possível concluir que o aumento da frequência do laser proporciona uma maior remoção de cárie em dentina (Rauci-Neto et al., 2011).

4. Abrasão a Ar

A abrasão a ar é uma técnica minimamente invasiva utilizada para a remoção de cárie através de partículas abrasivas de óxido de alumínio. Essas partículas são impulsionadas por uma corrente de ar comprimido a alta velocidade contra a superfície dentária, com energia suficiente para produzir corte (Maia e Primo 2012), (Duque et al., 2013). O óxido de alumínio é uma substância não tóxica, de custo acessível que é comercializada em vários tamanhos (27 μ m, 30 μ m, 50 μ m e 90 μ m), (Hedge e Khatavkar, 2010).

xviii. Histórico da Abrasão a Ar

Este sistema foi introduzido por Black em 1945 como uma alternativa ao método convencional para eliminar inconvenientes como pressão, vibração, aquecimento e ruído. A técnica acabou por cair em desuso devido ao alto custo do aparelho, à necessidade de treino do operador e à dificuldade em se conseguir cavidades com paredes lisas e planas e ângulos internos definidos, requisitos necessários para a retenção dos materiais que eram usados na época, como o amálgama, o ouro e o cimento de silicato (Farooq, Janicki e Hill, 2012).

A reintrodução desse sistema ocorreu no início dos anos 90, estimulados pela evolução dos materiais adesivos que não requerem inclinação e angulação das paredes (Farooq, Janicki e Hill, 2012). Os aparelhos atualmente disponíveis no mercado produzem menos resíduos de pó, além de possuírem filtros de ar e aspiradores de alta potência (figura 11), (Maia e Primo, 2012).



Figura 11. Exemplo de aparelho e pontas de abrasão a ar com diferentes angulações e diâmetros. Fonte: Maia e Primo, 2012.

xix. Mecanismo de Ação

O desgaste dentário é resultado da energia dispersa pelo impacto das partículas abrasivas, por isso também pode ser utilizado o termo “preparo cavitário por energia cinética” (figura 12), (Maia e Primo, 2012). Este mecanismo de ação gera algumas características particulares no preparo, como ângulos internos arredondados, textura rugosa das paredes internas e túbulos dentinários obliterados por partículas de dentina abrasionadas (Carneiro e Nadanovsky, 2003).

A efetividade do corte/desgaste depende do material a ser removido, da pressão do ar, do tamanho das partículas, da distância da ponta-superfície, do tempo de exposição ao objeto e do diâmetro da ponta (Paonelis, Banerjee e Watson, 2009). Partículas maiores de óxido de alumínio permitirão um procedimento mais rápido e produzirão uma cavidade maior. A distância ponta-superfície determina a profundidade e a largura do preparo, sendo que quanto maior a distância maior a redução do poder de corte (Paonelis, Banerjee e Watson, 2009), (Maia e Primo, 2012). A angulação da ponta, além de facilitar o acesso à cavidade, determina a profundidade e a largura do preparo, bem como o formato. Já o diâmetro interno das pontas determinará preparos mais largos (diâmetro maior) ou preparos mais conservadores (diâmetro menor), (Hedge e Khatavkar, 2010).

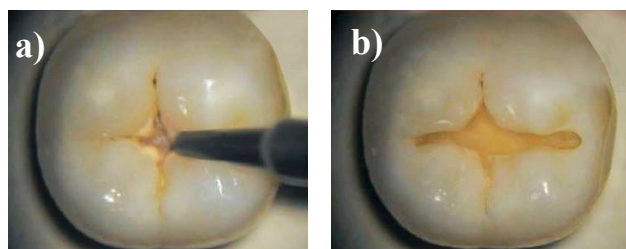


Figura 12. Aspecto inicial (a) e final (b) do preparo cavitário realizado com abrasão a ar (óxido de alumínio 27 μ m). Adaptado de Hedge e Khatavkar, 2010.

As características morfológicas dos preparos realizados por abrasão a ar variam de acordo com a direção do jato sobre a superfície do dente. Quando o jato incide perpendicularmente à superfície do dente observam-se cavidades em forma de U, com paredes internas e ângulos cavosuperficiais arredondados. Isto ocorre porque há redução na eficiência do corte na porção periférica. O contorno arredondado favorece a adesão, causando conseqüentemente menos infiltração (Motisuki et al., 2006).

xx. Vantagens e Desvantagens

O preparo por abrasão a ar é um método rápido e seguro e não produz pressão, vibração, ruído e calor, além de diminuir a necessidade de anestesia (Duque et al., 2013), (Farooq, Janicki e Hill, 2012). A pressão não é percebida pelo paciente por não haver energia mecânica aplicada diretamente sobre o dente, que é de aproximadamente 10g, enquanto que com as brocas de baixa rotação varia entre 250 e 900 g (Banerjee e Watson, 2002). A ausência de vibração deve-se ao facto das partículas abrasivas serem pequenas, e o ruído associado ao corte por abrasão é somente o som do ar a sair. Nesta técnica, o sobre aquecimento da estrutura dentária não acontece, já que o calor liberado pelo impacto das partículas é rapidamente dissipado ou diminuído pelo jato de ar. (Maia e Primo, 2012), (Duque et al., 2013). A sensação de dor é diminuída devido à obliteração dos túbulos dentinários durante o desgaste (Carneiro e Nadanovsky, 2003).

Entre as limitações da técnica de abrasão a ar podem ser citadas a necessidade de treino do operador, a falta de sensibilidade táctil, a necessidade do isolamento absoluto, a dificuldade de visualização, a presença de partículas no ambiente, a dificuldade em definir o tamanho e a forma da cavidade e o alto custo do equipamento (Maia e Primo, 2012), (Duque et al., 2013). Além disto, a abrasão a ar é pouco eficiente ao remover dentina amolecida, pois este tecido amortece o impacto das partículas abrasivas, absorvendo a energia cinética e, conseqüentemente, o poder de corte (Motisuki et al., 2006).

Cuidados especiais de proteção do profissional e do paciente são exigidos no momento da execução da técnica, como a utilização de óculos de proteção para o operador, o auxiliar e o paciente, máscaras com perfeito selamento periférico, gorros, aspirador de alta potência e a utilização de um campo humedecido para facilitar a captação das partículas de alumínio. O isolamento absoluto é obrigatório, pois reduz as partículas de pó no ar, que perdem velocidade

ao baterem no látex. Além disso, o isolamento absoluto evita a possibilidade do jato abrasivo atingir a mucosa, evitando o risco de embolia aérea ou de um enfisema cutâneo devido à alta pressão do ar (Maia e Primo, 2012), (Farooq, Janicki e Hill, 2012), (Duque et al., 2013).

xxi. Indicações e Contraindicações

A técnica de abrasão a ar é indicada para a remoção de restaurações, remoção de lesões de cárie inicial de esmalte e de dentina, preparação da superfície para colocação de selante de fissuras e diagnóstico de lesão de cárie, pois tem a capacidade de atingir a porção mais profunda dos sulcos e cicatrículas sem alargar as paredes, facilitando a remoção de manchas duvidosas (Maia e Primo, 2012), (Carneiro e Nadanovsky, 2003).

No entanto, não deve ser utilizada para realizar preparos extensos, preparos com finalidade protética, em pacientes alérgicos à poeira, pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica ou asma e quando não for possível realizar o isolamento absoluto (Farooq, Janicki e Hill, 2012), (Maia e Primo, 2012). Alguns autores não aconselham a remoção de restaurações de amálgama devido à possibilidade de liberar vapores de mercúrio (Banerjee e Watson, 2002).

xxii. Estudos com Abrasão a Ar

Devido à menor necessidade de anestesia, tem sido sugerido que a remoção da lesão de cárie com abrasão a ar seria melhor aceite pelos pacientes. Para avaliar essa hipótese, o estudo de Malmström, Chaves e Moss, (2003) selecionou dez pacientes com idade média de 18 anos e questionou-os sobre a preferência entre dois métodos de remoção de lesão de cárie na superfície oclusal: abrasão a ar ou o método convencional. A avaliação foi realizada através da escala VAS e de um questionário. O método preferido pela maioria dos indivíduos foi a abrasão a ar e a percepção da dor foi significativamente menor com esta técnica, sendo que nenhum dos pacientes necessitou de anestesia.

Outro estudo avaliou a percepção de 22 adultos com o método convencional e com a associação de dois métodos alternativos (abrasão a ar com Carisolv®). A abrasão a ar com Carisolv® foi 100% aceite pelos participantes. Os pacientes também relataram que esta é

uma técnica rápida e livre de dor e que eliminou os aspectos desagradáveis do método convencional como o ruído e a vibração (Rafique, Fiske e Banerjee, 2003).

De acordo com Scur, Barbosa e Reston, (2002) a abrasão a ar não provoca microfraturas na estrutura adjacente ao preparo e o desgaste provocado pela abrasão é capaz de melhorar o substrato para os sistemas adesivos. No entanto, o condicionamento ácido não deve ser dispensado, pois diversos estudos observaram a formação de uma grande quantidade de smear layer após a abrasão a ar em dentina (Borsatto et al., 2002).

Embora seja considerada uma técnica minimamente invasiva, alguns estudos demonstraram uma baixa seletividade do pó de óxido de alumínio devido à influência de variáveis operacionais como a pressão do ar, o diâmetro e ângulo da ponta e a distância utilizada (Paonelis, Banerjee e Watson, 2009), (Maia e Primo, 2012).

Com o objetivo de remover dentina cariada com a máxima preservação de estrutura sadia, Motisuki et al. (2006) avaliaram a seletividade de três tamanhos de partículas de óxido de alumínio (27, 50 e 125 μm). Trinta terceiros molares hígidos foram selecionados e divididos em dois grupos: dentina sadia e dentina cariada. Os 2 grupos foram divididos aleatoriamente em três subgrupos de acordo com o diâmetro das partículas utilizadas. Todos os fragmentos foram sujeitos à abrasão durante 15 segundos e observados através de microscopia electrónica. Nenhum tamanho de partículas de óxido de alumínio apresentou seletividade na remoção de dentina cariada. No entanto, as partículas de óxido de alumínio de 27 e 50 μm removeram menos tecido sadio do que as partículas de 125 μm .

Por esse motivo, novos tipos de pós abrasivos têm sido desenvolvidos com o objetivo de remover apenas o esmalte desmineralizado, permitindo assim uma abordagem mais conservadora. Um material que foi recentemente introduzido na técnica de abrasão a ar foi o Bioactive glass, desenvolvido por Larry Hench e colaboradores no final dos anos 60. É usado atualmente em medicina dentária como enxerto ósseo e no tratamento de hipersensibilidade dentinária, pois possui o potencial de promover remineralização. A composição original aprovada pela FDA denomina-se Bioglass, e atualmente existem muitas variações desse material (Wang et al., 2011).

O Bioactive glass introduz a aplicação de uma nova tecnologia, pois além de poder remover a lesão de cárie através da abrasão a ar, pode proporcionar a remineralização da dentina remanescente (Wang et al., 2011). Associado a este possível efeito remineralizador, foi relatado que o Bioactive glass tem um efeito antibacteriano (Stoor, Söderling e Salonen, 1998).

Devido a estas vantagens, Banerjee et al. (2010) resolveram utilizar o Bioactive glass na abrasão a ar e relataram uma maior seletividade deste material em comparação com o óxido de alumínio em lesões de cárie de esmalte artificiais. Paonelis, Banerjee e Watson, (2008) encontraram resultados semelhantes ao analisarem a quantidade de dentina sadia e cariada removida através da abrasão a ar com Bioactive glass. O Bioactive glass foi mais seletivo do que o óxido de alumínio, mesmo tendo removido mais dentina sadia do que dentina cariada.

No estudo de Banerjee et al. (2011) a quantidade de tecido sadio removido com o Bioactive glass foi praticamente insignificante (15.2%). O Bioactive glass também removeu completamente o esmalte desmineralizado de lesões artificiais e a abrasão a ar com óxido de alumínio (27 µm) removeu tanto esmalte desmineralizado quanto sadio (176%), indicando um sobrepreparo.

Outro estudo investigou a hipótese da abrasão a ar com Bioactive glass ser mais auto-limitante do que o óxido de alumínio para remoção de tecido cariado. Foram utilizados 40 molares permanentes extraídos e a quantidade de esmalte removido foi avaliada através de microscopia electrónica. A abrasão a ar com Bioactive glass mostrou uma tendência auto-limitante significativa para o esmalte desmineralizado (Banerjee, Thompson e Watson, 2011).

Quanto à força de adesão da resina composta no esmalte sadio e desmineralizado sujeitos à abrasão com óxido de alumínio e Bioglass® utilizando dois sistemas adesivos, Eshghi, Khoroushi e Rezvani, (2014) não encontraram diferenças significativas entre os dois métodos. Sauro et al. (2012) encontraram resultados similares ao testarem a resistência de união de dois adesivos autocondicionantes após a abrasão da dentina com Bioactive glass puro e com Bioactive glass com 15% de ácido poliacrílico. Neste estudo, observou-se que os dois tipos de Bioactive glass não interferiram na união dos adesivos autocondicionantes.

A maior seletividade do pó de Bioactive glass em comparação com pó de óxido de alumínio deve-se à natureza frágil de suas partículas, fazendo com que elas se quebrem no momento do impacto com a dentina sadia (mais dura), (Banerjee et al., 2011). Apesar desta vantagem, o Bioactive glass não é reabsorvível e demora mais para realizar o preparo cavitário devido a sua natureza de corte menos agressiva quando comparado com o óxido de alumínio (Banerjee et al., 2011), (Paonelis, Banerjee e Watson, 2008).

V. Intervenções Minimamente Invasivas em Lesões não Cavitadas

A desmineralização do esmalte inicia-se na região da sub superfície e, em estágios iniciais, a lesão de cárie expressa-se clinicamente como uma mancha branca (Mondelli, 2006). Esta mancha branca pode comprometer a estética, mas tal lesão ainda é passível de remineralização, não sendo necessário um tratamento restaurador propriamente dito (Knösel, Eckstein e Helms, 2013).

O preparo minimamente invasivo de lesões de cárie proximais, principalmente em dentes decíduos, é considerado um desafio devido ao acesso limitado à lesão e, quando o tratamento restaurador convencional é realizado, grande quantidade de tecido hígido é removido (Gray e Shellis, 2002). Baseando-se na filosofia minimamente invasiva, a técnica de infiltração de lesões de cárie não cavitadas utilizando uma resina de baixa viscosidade surge como uma opção de tratamento para tais situações clínicas (Paris, Hopfenmuller e Meyer-Lueckel, 2010).

5. Icon ®

A técnica com o infiltrante resinoso Icon ® (DMG, Hamburg, Germany) tem como objetivo impedir a progressão de lesões de cárie proximais até o primeiro terço da dentina sem que seja necessário realizar um preparo cavitário (figura 13), (Gray e Shellis, 2002), (Paris et al., 2007) e apresenta como efeito secundário a capacidade de mascarar lesões de mancha branca comumente observadas após a remoção do aparelho ortodôntico (Knösel, Eckstein e Helms, 2013).



Figura 13. Classificação da progressão da cárie e limite de utilização do Icon ® (lesões que atinjam até o primeiro terço de dentina - D1). Fonte: DMG, 2015.

A aparência esbranquiçada de uma lesão inicial de cárie ocorre devido à diferença do índice de refração (RI) entre o esmalte e a lesão (Paris e Meyer-Lueckel, 2009). As

opacidades no esmalte podem ser descritas por um fenómeno óptico, que é dependente do volume dos poros no corpo das lesões de mancha branca. Durante a desmineralização do esmalte esse volume aumenta e, conseqüentemente, o RI das lesões é alterado através da difusão de luz (Kim et al., 2011). A infiltração de resina pode preencher os poros de uma lesão inicial, eliminando assim a incompatibilidade de refração entre esmalte sadio e cariado, aproximando o valor entre eles e melhorando a estética (esmalte sadio RI= 1.62 e infiltrante = 1.46), (Neuhaus et al., 2010), (Kim et al., 2011).

xxiii. Mecanismo de Ação

O infiltrante é absorvido pelo sistema de poros da lesão de cárie através de forças capilares, preenchendo-a e estabilizando-a. O material infiltra-se no corpo da lesão e é posteriormente fotopolimerizado (Paris et al., 2007), (Meyer-Lueckel e Paris, 2008). Assim, cria-se uma camada de resina protetora na superfície do dente através da obstrução dos poros no interior do corpo da lesão. Essa camada bloqueia as vias de difusão dos ácidos produzidos pelas bactérias cariogénicas e as lesões são seladas (Griffin et al., 2008).

Além da sua baixa viscosidade, possui uma alta tensão superficial e um baixo ângulo de contacto com o esmalte, sendo essas propriedades importantes para a sua penetração no corpo da lesão (Paris et al., 2007). Em contraste com a aplicação de selantes onde a barreira de difusão permanece na superfície do esmalte, a infiltração de resina cria uma barreira de difusão no interior da lesão e permite o reforço da estrutura do esmalte desmineralizado com a matriz da resina, impedindo a formação de cavidade (Meyer-Leuckel e Paris, 2008).

xxiv. Vantagens e Desvantagens

O Icon ® apresenta como vantagens o facto de ser um método não invasivo que não necessita de anestesia e que tem o potencial de mascarar lesões de mancha branca (Paris e Meyer-Lueckel, 2009), (Kim et al., 2011).

A maior desvantagem do infiltrante resinoso é o facto deste material não ser radiopaco. Isto dificulta a visualização da infiltração da resina no interior das lesões de cárie, sendo necessário um acompanhamento radiográfico comparativo e rigoroso para saber se a lesão foi paralisada ou se houve uma progressão da mesma. Além disso, é um material caro e

apresenta uma maior demanda de tempo de aplicação em comparação com os vernizes de flúor (Kim et al., 2011).

xxv. Indicações e Contraindicações

O Icon® foi inicialmente indicado para paralisar lesões de cárie não cavitadas em superfícies proximais, e após alguns estudos comprovarem a sua capacidade em mascarar lesões de mancha branca, passou a ser também indicado para este fim.

Este material é contraindicado em lesões de cárie proximais que atinjam o segundo terço da dentina em diante (Gray e Shellis, 2002), (Paris et al., 2007).

xxvi. Modo de Utilização

A superfície do dente deve ser preparada com um gel que contém 15% de ácido clorídrico (HCl) para abrir o sistema de poros do corpo da lesão. Os processos de remineralização levam ao desenvolvimento de uma camada superficial pseudo-intacta ao longo da lesão e esta camada deve ser removida para que a infiltração atinja uma ótima profundidade (Meyer-Lueckel et al., 2006).

Segundo o fabricante do infiltrante resinoso Icon ®, o passo a passo da técnica para utilização do produto em lesões proximais é: isolamento relativo ou absoluto; profilaxia dos dentes; inserção da cunha para separação dentária (a); condicionamento com o Icon – Etch (HCl 15%) durante 2 minutos (b); lavar com água durante 30 segundos e secar com ar (c); aplicação do Icon – Dry (etanol) durante 30 segundos seguida da secagem com ar comprimido (d); aplicação do infiltrante durante 3 minutos seguida da remoção do excesso com fio dentário e jato de ar (e); fotopolimerização durante 40 segundos; nova aplicação do infiltrante durante 1 minuto (g) e fotopolimerização durante 40 segundos (h) (figura 14).

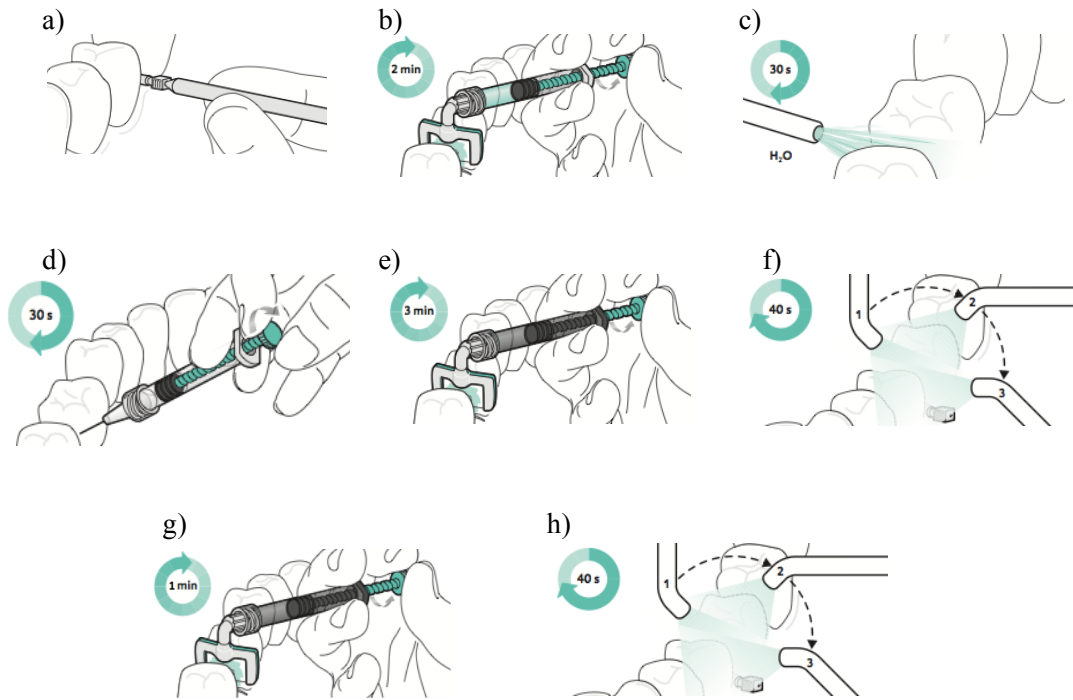


Figura 14. Técnica de aplicação do Icon ® em faces proximais. Adaptado de: DMG, 2015.

Já para a técnica nas superfícies lisas (figura 15) o fabricante indica: isolamento relativo ou absoluto; profilaxia dos dentes; condicionamento com Icon – Etch (HCl 15%) durante 2 minutos (a); lavar com água durante 30 segundos e secar com ar (b); aplicação do Icon- Dry (etanol) durante 30 segundos seguida da secagem com ar (c); aplicação do infiltrante durante 3 minutos seguida da remoção do excesso com um cotonete na face lisa e fio dentário nas superfícies proximais (d); fotopolimerização durante 40 segundos (e); nova aplicação do infiltrante durante 1 minuto (f) e fotopolimerização durante 40 segundos (g).

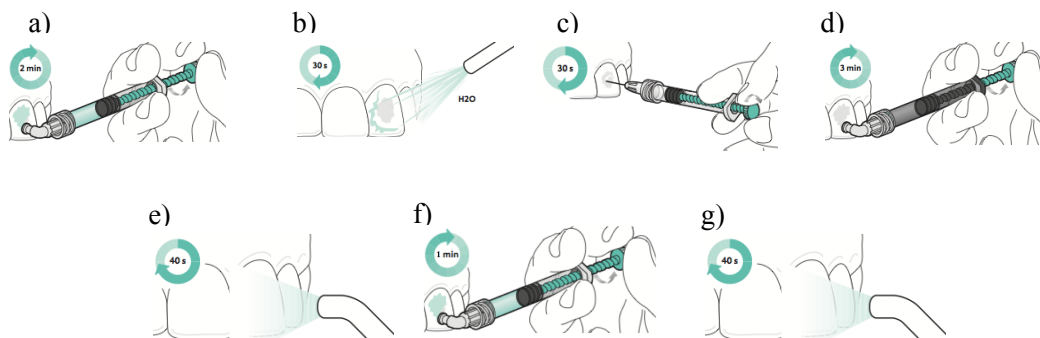


Figura 15. Técnica de aplicação do Icon ® em faces lisas. Adaptado de: DMG, 2015.

xxvii. Estudos com Icon ®

Paris, Hopfenmuller e Meyer-Lueckel, (2010) realizaram um estudo clínico randomizado controlado em 22 adultos com lesões de cárie proximais desde a metade interna do esmalte até ao terço externo da dentina. Os pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos: controlo (Icon ®) e teste (placebo). Todos os participantes receberam instruções de dieta, recomendação de uso do fio dentário e fluoretação. Após 18 meses, foi possível observar que apenas 7% das lesões do grupo teste progrediram em comparação com 37% do grupo controlo.

Outro ensaio clínico randomizado controlado avaliou os efeitos da infiltração com Icon ® e o selamento com o adesivo Prime&Bond® NT no controlo da progressão da cárie em superfícies proximais. Trinta e sete pacientes que apresentavam cárie entre a metade interna do esmalte ao terço externo da dentina foram selecionados e avaliados após 1, 2 e 3 anos. O estudo obteve como resultado uma taxa de eficácia de 68% para o infiltrante, de 60% para o selamento e de 30% para o grupo controlo, sendo possível concluir que a infiltração e o selamento foram significativamente melhores que o grupo controlo, não havendo diferenças entre os dois métodos (Martignon et al., 2012).

Meyer-Lueckel, Bitter e Paris, (2012) também relataram a eficácia da utilização do infiltrante resinoso Icon ® em cáries proximais. Durante 3 anos foram avaliados 22 pacientes com lesões de cárie que se encontravam entre a metade interna do esmalte e o terço externo da dentina. Todos os pacientes receberam orientações de higiene oral, de dieta e de flúor. Das lesões infiltradas com Icon ®, apenas 4% progrediram, enquanto que no grupo controlo essa percentagem foi de 42%.

De acordo com Knösel, Eckstein e Helms, (2013) o Icon ® é um tratamento eficaz para melhorar o aspecto da lesão de mancha branca. A cor e a luminosidade de um total de 231 lesões foram avaliadas através de um espectômetro antes da infiltração e após 1 dia, 1 semana, 4 semanas, 3 meses e 6 meses. No grupo tratado com o Icon ®, além da melhoria estética, a cor permaneceu estável sem alterações significativas.

Quando comparado com outros tratamentos para melhorar o aspecto da lesão de

mancha branca, o Icon ® apresentou resultados superiores. Yuan et al. (2014) compararam as melhorias estéticas das lesões de mancha branca tratadas com flúor, com fosfopeptídeo de caseína-fosfato de cálcio amorfo (CPP-ACP) e com infiltrante resinoso. As lesões foram criadas artificialmente no esmalte e divididas aleatoriamente em quatro grupos: fluoreto de sódio (500 ppm), CPP-ACP, infiltrante resinoso Icon ® e água destilada deionizada (grupo controlo). A mudança de cor e de luminosidade de cada amostra foram medidas inicialmente com um espectômetro e com uma luz fluorescente, e novamente após 2, 4 e 6 semanas. Como resultado, o tratamento com Icon ® melhorou significativamente a cor da lesão de mancha branca. Nos grupos de tratamento com fluoreto de sódio e com CPP-ACP, a luminosidade mostrou uma recuperação significativa somente após quatro semanas, enquanto que com o Icon ® houve uma melhoria significativa logo após ser utilizado. O infiltrante resinoso Icon ® foi mais eficaz do que o fluoreto de sódio e do que o CPP-ACP para mascarar lesões de mancha branca e devolver a cor natural do dente.

Em relação à estabilidade da cor das lesões infiltradas com Icon®, Eckstein, Helms e Knösel, (2015) não observaram alteração de cor ou de luminosidade estatisticamente significativa ou clinicamente relevante, permitindo uma estimativa válida da durabilidade dos efeitos estéticos desse material. Este estudo in vivo comparou os registos iniciais com os obtidos após 6 e 12 meses de nove pacientes com idades entre 13 e 19 anos. Foi possível concluir que o aspecto óptico da lesão de mancha branca foi aprimorado pela infiltração da lesão e continuou estável ao longo de um ano.

No entanto, foram encontrados resultados diferentes em estudos in vitro. As lesões que foram infiltradas com Icon ® sofreram uma maior alteração de cor em comparação com lesões remineralizadas no estudo de Cohen-Carneiro et al. (2014). Setenta e duas amostras de esmalte bovino foram divididas aleatoriamente em quatro grupos:

Grupo 1 - solução desmineralizante e infiltração com Icon ®;

Grupo 2- solução desmineralizante e ciclos de remineralização por 8 dias;

Grupo 3 - solução desmineralizante (controlo negativo) e

Grupo 4- esmalte saudável/não tratado (controlo positivo).

Os grupos foram subdivididos e imersos numa solução de saliva, de café e de vinho. A avaliação da cor e da luminosidade foi realizada através de um espectômetro e repetida após 4

e 8 semanas e após o polimento final. Todas as amostras sofreram mudança de cor e de luminosidade, independentemente do meio de imersão. No café, o grupo 2 apresentou a menor média de mudança de cor em comparação com os outros grupos. Na saliva, o grupo 3 apresentou a maior média de variação de cor, e o grupo 2 e grupo 4 as menores.

Rey et al. (2014) encontraram resultados similares. A susceptibilidade de pigmentação do Icon ® e de quatro sistemas adesivos foi avaliada. Um total de 250 amostras foram preparadas e divididas em 5 grupos:

Grupo 1- Clearfil SE Bond;

Grupo 2- Heliobond;

Grupo 3- Optibond FL;

Grupo 4- Scotchbond e

Grupo 5- Icon ®.

A cor inicial das amostras foi avaliada através de um espectômetro e após 60 dias imersas em soluções de café, de chá e de vinho tinto foram realizadas novas medições para determinar a alteração da cor. Entre os produtos testados, o Icon ® foi o que apresentou maior susceptibilidade quando exposto aos agentes de pigmentação naturais. Os autores concluíram que mesmo que o Icon ® possa corrigir o problema estético inicial das lesões de mancha branca o infiltrante resinoso pode sofrer uma maior descoloração do que os outros materiais adesivos ao longo do tempo.

Para finalizar este trabalho realizou-se uma tabela na qual estão resumidos os principais aspectos de cada técnica de acordo com o que foi visto nesta revisão de literatura (tabela1).

Tabela 1. Vantagens, desvantagens, indicações e contraindicações das técnicas minimamente invasivas.

Material/Técnica	Vantagens	Desvantagens	Indicações	Contraindicações
Papacárie ®/Carisolv ®	Reduz o uso de instrumentos rotatórios; não há necessidade de anestesia local; boa aceitação pelos pacientes; não é tóxico; pode ser usado com isolamento relativo; custo baixo (Papacárie).	Odor; gosto desagradável; não elimina totalmente o uso de instrumento rotatórios; tempo despendido; custo elevado (Carisolv ®).	Cavidades amplas e profundas sem comprometimento pulpar; locais onde o tratamento convencional não possa ser realizado; pacientes fóbicos e ansiosos.	Seções que necessitam de tratamento de curta duração; cárie de sulcos e fissuras pouco profundas.
Ultrassom	Corte preciso; resistência e durabilidade das pontas; diminuição da pressão, calor e ruído; diminuição da necessidade de anestesia; não corta os tecidos moles.	Velocidade de desgaste; custo elevado; não cortam materiais como ouro e plástico; necessidade de treino do operador; alto custo do aparelho e das pontas; dificuldade de remoção de tecido cariado amolecido.	Preparo cavitário; remoção de restaurações	Pacientes portadores de pacemaker; remoção de tecido cariado amolecido; preparos cavitários extensos.

<p>Laser Er:YAG e Er.Cr :YSGG</p>	<p>Corte preciso; diminuição do ruído, vibração e pressão; diminuição da necessidade de anestesia; menor estimulação térmica.</p>	<p>Ausência de resposta táctil durante a ablação; cheiro desagradável; tempo despendido; barulho do impacto dos pulsos sobre o dente.</p>	<p>Realização de preparos cavitários; remoção de cárie; ameloplastia; selamento de fóssulas e fissuras.</p>	<p>Remoção de restaurações metálicas; remoção de restaurações de amálgama.</p>
<p>Abrasão a ar</p>	<p>Rápido; seguro; não produz pressão, vibração, ruído e calor; diminuição da necessidade de anestesia.</p>	<p>Necessidade de treino do operador; falta de sensibilidade táctil; necessidade do isolamento absoluto; dificuldade de visualização; presença de partículas no ambiente; dificuldade em definir tamanho e forma da cavidade; alto custo do equipamento.</p>	<p>Remoção de restaurações; remoção de lesões de cárie inicial em esmalte e dentina; preparo da superfície para colocação de selante de fissuras; diagnóstico de lesão de cárie</p>	<p>Preparos extensos; preparos com finalidade protética; pacientes alérgicos à poeira; pacientes com doença pulmonar obstrutiva crónica ou asma; quando não for possível realizar o isolamento absoluto.</p>
<p>Icon</p>	<p>Método não invasivo; não necessita de anestesia.</p>	<p>Não é radiopaco.</p>	<p>Mascarar lesões de mancha branca; paralisar lesões de cárie não cavitadas em superfícies proximais.</p>	<p>Lesões de cárie proximais do segundo terço da dentina em diante.</p>

VI. CONCLUSÃO

A medicina dentária minimamente invasiva introduz uma nova perspectiva na abordagem do médico dentista. Quanto às técnicas apresentadas é preciso que o profissional respeite suas indicações e contraindicações e cada caso deve ser analisado individualmente, a fim de se escolher o melhor método a ser utilizado.

Baseado nas evidências científicas existentes, pode ser concluído que:

- O Carisolv[®] e o Papacárie[®] são efetivos na remoção de tecido cariado e podem ser uma alternativa ao tratamento convencional, principalmente nos casos de pacientes ansiosos e com fobia ao tratamento médico dentário.
- O sistema de abrasão ultrassônico possui diversas qualidades, no entanto ainda existem alguns pontos desfavoráveis que precisam ser aperfeiçoados.
- O preparo da cavidade com os lasers apresentados parece ser uma opção para as crianças fóbicas, uma vez que reduz o estímulo da dor. No entanto mais estudos são necessários, pois ainda não há uma standardização da técnica.
- A técnica com abrasão a ar deve ser indicada com cautela, pois não há estudos sobre a aceitação desta técnica em crianças. Além disso, as partículas de óxido de alumínio removem grandes quantidades de tecido sadio. O bioactive glass parece ser um bom substituto, porém mais estudos são necessários.
- O infiltrante resinoso Icon[®] teve um bom desempenho nos estudos até então realizados e surge como uma alternativa minimamente invasiva para tratar lesões de cárie não cavitadas, além de apresentar ótimos resultados estéticos nas lesões de mancha branca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aapd. (2011). Guideline on Behavior Guidance for the Pediatric Dental Patient. [Emlinha]. Disponível em <http://www.aapd.org/media/Policies_Guidelines/G_BehavGuide.pdf>. Consultado em: [22/03/2015].

Ammari, M.M. *et alii.* (2014). Efficacy of chemomechanical caries removal in reducing cariogenic microbiota: a randomized clinical trial. *Braz Oral Res*, 28(1), pp. 1-6.

Antonio, A.G, Primo L.G e Maia L.C. (2005). Case report: ultrasonic cavity preparation e an alternative approach for caries removal in paediatric dentistry. *Eur J Paediatr Dent*, 6(2), pp. 105-8.

Anusavice, K.J. e Kincheloe, J.E. (1987). Comparison of pain associated with mechanical and chemomechanical removal of caries. *J Dent Res*, 66(11), pp. 1680-3.

Appel, C. *et alii.* (2005). Structural changes in human dental enamel after subablative erbium laser irradiation and its potential use for caries prevention. *Caries Res*, 39(1), pp. 65-70.

Arvidsson A. *et alii.* (2002). Chemical and topographical analyses of dentine surfaces after Carisolv treatment. *Journal of Dentistry*, 30(2-3), pp. 67-65.

Azrak, B. *et alii.* (2004). Comparison of the efficacy of chemomechanical caries removal (Carisolv) with that of conventional excavation in reducing the cariogenic flora. *Int J Paediatr Dent*, 14(3), pp.182 -91.

Bachmann, L. *et alii.* (2005). Changes in chemical composition and collagen structure of dentin tissue after erbium laser irradiation. *Spectrochim Acta A Mol Biomol Spectrosc*, 61 pp. 2634-9.

Bagramian, R.A, Garcia-Godoy, F. e Volpe, A.R. (2009). The global increase in dental caries. A pending public health crisis. *Am J Dent*, 22(1), pp. 3-8.

Bahrololoomi, Z., Razavi, F. e Soleymani, A.A. (2014). Comparison of Micro-Leakage from Resin-Modified Glass Ionomer Restorations in Cavities Prepared by Er:YAG (Erbium-Doped Yttrium Aluminum Garnet) Laser and Conventional Method in Primary Teeth. *J Lasers Med*

Sci, 5(4), pp. 183-7.

Banerjee, A., Kidd, E.A.M e Watson, T.F. (2000). Scanning electron microscopic observations of human dentin after mechanical caries excavation. *J Dent*, 28(3), pp. 179-86.

Banerjee, A. & Watson T.F. (2002). Air abrasion: its uses and abuses. *Dental Update*, 29 pp. 340-6.

Banerjee, A. *et alii*. (2011). An in vitro evaluation of selective demineralised enamel removal using bio-active glass air abrasion. *Clin Oral Invest*, 15 pp. 895-900.

Banerjee, A., Thompson, I.D e Watson, T.F. (2011). Minimally invasive caries removal using bio-active glass air-abrasion. *J Dent*, 39(1) pp. 2-7.

Beeley, J.A., Yip, H.K. e Stevenson, A.G. (2001). Chemo-mechanical caries removal: a review of the techniques and latest developments. *Ned Tijdschr Tandheelkd*, 108(7), pp. 277-81.

Black, G.V. (1891). The management of enamel margins. *Dental Cosmo*, 33(7), pp. 526-43.

Bohari, M.R., Chunawalla, Y.K. e Ahmed, B.M. (2012). Clinical evaluation of caries removal in primary teeth using conventional, chemomechanical and laser technique: an in vivo study. *J Contemp Dent Pract*, 13(1) pp. 40-7.

Boob, A.R. *et alii*. (2014). Evaluation of the Efficiency and Effectiveness of Three Minimally Invasive Methods of Caries Removal: An in vitro Study. *Int J Clin Pediatr Dent*, 7(1), pp. 11-8.

Borsatto, M.C. *et alii*. (2002). Shear bond strength of enamel surface treated with air-abrasive system. *Braz Dent J*, 13(3), pp.175-8.

Bussadori, S.K. (2010). *Remoção químico-mecânica do tecido cariado*. São Paulo, Editora Santos.

Bussadori, S.K. *et alii*. (2014). Production of Extracellular Matrix Proteins by Human Pulp Fibroblasts in Contact with Papacárie and Carisolv. *Oral Health & Preventive Dentistry*, 12(1), pp. 55-59.

Cardoso, M.V. *et alii.* (2008). Influence of dentin cavity surface finishing on micro-tensile bond strength of adhesives. *Dent Mater*, 24(4), pp. 492-501.

Carneiro, F.C. e Nadanovsky, P. (2003). *Dentística Ultraconservativa : fundamentos e técnicas de tratamento da cárie em dentina*. São Paulo, Editora Santos, pp. 59-72.

Carisolv, 2015. [Em linha]. Disponível em <http://carisolvsystem.com>. [Consultado em 15/01/2015].

Carter, A.E. *et alii.* (2014). Pathways of fear and anxiety in dentistry: A review. *World J Clin Cases*, 2(11), pp. 642–653.

Celiberti, P., Francescut, P. e Lussi, A. (2006). Performance of four dentine excavation methods in deciduous teeth. *Caries Res*, 40, pp. 117-23.

Chen, Y.L. *et alii.* (2013). Application and development of ultrasonics in dentistry. *J Formos Med Assoc*, 112(11), pp. 659-65.

Chimello-Sousa, D.T. *et alii.* (2006). Influence of Er:YAG laser irradiation distance on the bond strength of a restorative system to enamel. *J Dent*, 34(3), pp. 245-51.

Chomyszyn-Gajewska, M., Kwa-Pinska, H. e Zarzecka, J. (2006). Pain perception in children during caries removal with the Vector system: a pilot study. *Eur Arch Paediatr Dent*, 7(1), pp. 38-41.

Clark, J. *et alii.* (2001). Effectiveness of diagnosing residual caries with various methods during cavity preparation using conventional methods, chemo- mechanical caries removal, and Er: YAG laser. *Australian Dental Journal*, 46(4), pp. 20.

Cohen-Carneiro, F. *et alii.* (2014). Color stability of carious incipient lesions located in enamel and treated with resin infiltration or remineralization. *Int J Paediatr Dent*, 24(4), pp. 277-85.

Coluzzi, D.J. (2005). Lasers in dentistry. *Compend Contin Edu Dent*, 26(6A), pp. 429–35.

Consolaro, A. e Pereira, A.A.C. (1994). Histopathology of dental caries and clinic-radiographic correlations. *Cecade News*, 2(3), pp. 1-22.

Convissar, R.A. (2011). *Princípios e Práticas do Laser na Odontologia*. Rio de Janeiro, Editora Elsevier.

CVDentus. [Em linha]. Disponível em <<http://www.cvdentus.com.br>>. [Consultado em: 12/04/2015].

Dammaschke, T. *et alii*. (2002). Reaction of sound and demineralised dentine to Carisolv in vivo and in vitro. *J Dent*, 30(1), pp. 59-65.

De Oliveira, M.T. *et alii*. (2012). Analysis of the interfacial micromorphology and bond strength of adhesive systems to Er:YAG laser-irradiated dentin. *Lasers Med Sci*. 28(4), pp. 1069-76.

Diniz, M.B. *et alii*. (2005). Microinfiltração Marginal em Cavidades Preparadas com Pontas CVDentUS e Diamantadas Convencionais. *Cienc Odontol Bras*, 8(1), pp. 75-81.

DMG. [Em linha]. Disponível em <<http://www.dmg-dental.com/products/icon-caries-infiltration/>> [Consultado em 10/05/2015].

Domisch, H. *et alii*. (2008). Fluorescence-controlled Er:YAG laser for caries removal in permanent teeth: a randomized clinical trial. *Eur J Oral Sci*, 116(2), pp. 170–6.

Dos Santos Antonio, M.P. *et alii*. (2012). Bactericidal effects of two parameters of Er:YAG laser intracanal irradiation: ex-vivo study. *Lasers Med Sci*, 27(6), pp. 1165-8.

Duque, C. *et alii*. (2013). *Odontopediatria: uma visão contemporânea*. São Paulo. Editora Santos

Eckstein, A., Helms, H.J. e Knösel, M. (2015). Camouflage effects following resin infiltration of postorthodontic white-spot lesions in vivo: One-year follow-up. *Angle Orthod*, 85(3), pp. 374-80.

Ericson, D. *et alii*. (2003). Minimally invasive dentistry- concepts and techniques in cariology. *Oral Health Prev Dent*, 1(1), pp. 59-72

Eshghi, A., Khoroushi, M. e Rezvani, A. (2014). Effect of Bioactive Glass air Abrasion on Shear Bond Strength of Two Adhesive Resins to Decalcified Enamel. *J Dent (Tehran)*, 11(6), pp. 644-54.

Farooq, I., Janicki, T. e Hill, R. (2012). *Towards Drill Free Dentistry: Bioactive glasses for cutting cavities in teeth by air abrasion*. Saarbrücken, Lambert Academic Publishing.

Fejerskov, O. e Kidd, E. (2005). *Cárie dentária: a doença e seu tratamento clínico*. São Paulo, Editora Santos.

Fleming, G.J. (2014). Advances in dental materials. *Prim Dent J*, 3(2), pp. 54-61.

Fórmula e Ação. [Em linha]. Disponível em <<http://www.formulaeacao.com.br>>. [Consultado em 14/01/2015].

Freitas, P.M. e Simões, A. (2015). *Lasers in dentistry: Guide for clinical practice*. 1 ed, New Jersey, Wiley-Blackwell.

Fure, S. e Lingström, P. (2004). Evaluation of the chemomechanical removal of dentine caries in vivo with a new modified Carisolv gel. *Clin Oral Invest*, 8(3), pp. 139-44.

Fusayama, T. (1979). Two layers of carious dentin; diagnosis and treatment. *Oper Dent*, 4(2), pp. 63-70.

Geetha Priya, P. R. *et alii*. (2014). Comparison of behavioral response to caries removal methods: A randomised controlled cross over trial. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 32(1), pp. 48-52.

Goyal, P.A. *et alii*. (2015). Efficacy and tolerance of papain gel with conventional drilling method: a clinico-microbiological study. *J Clin Pediatr Dent*. 39(2), pp. 109-12.

Gray, G.B e Shellis, P. (2002). Infiltration of resin into white spot caries-like lesions of enamel: an in vitro study. *Eur J Prosthodont Restor Dent*, 10(1) pp. 27-32.

Griffin, S.O. *et alii*. (2008). The effectiveness of sealants in managing caries lesions. *J Dent Res*, 87(2), pp. 169–174.

Groth, E.B., Mercer, C.E. e Anderson, P. (2001). Microtomographic analysis of subsurface enamel and dentine following Er:YAG laser and acid-etching. *Eur J Prosthodont Restor Dent*,

9(2), pp. 73-9.

Habib, C.M., Kronman, J. e Goldman, M. (1975). A chemical evaluation of collagen and hydroxyproline after treatment with GK-101 (N-chloroglycine). *Pharm Ther Dent*, 2(3-4), 209-15.

Hamama, H., Yiu, C. e Burrow, M. (2014). Current update of chemomechanical caries removal methods. *Australian Dental Journal* 59(4), pp. 446-56.

Hadley, J, *et alii*. (2000). A laser-powered hydrokinetic system for caries removal and cavity preparation. *J Am Dent Assoc*, 131(6), pp. 777-85.

Harashima, T. *et alii*. (2005). Morphological comparative study on ablation of dental hard tissues at cavity preparation by Er:YAG and Er,Cr:YSGG lasers. *Photomed Laser Surg*, 23(1), pp. 52-5.

Hegde,V.S. e Khatavkar, R.A. (2010). A new dimension to conservative dentistry: Air abrasion. *J Conserv Dent*, 13(1), pp. 4-8.

Herr, K.A. e Garand, L. (2001). Assessment and measurement of pain in older adults. *Clin Geriatr Med*, 17(3), 457-78.

Hjertton, P. e Bågesund, M. (2013). Er:YAG laser or high-speed bur for cavity preparation in adolescents. *Acta Odontol Scand*. 71(3-4), pp. 610-5.

Hibst, R. e Keller, U. (1989). Experimental studies of the application of the Er:YAG laser on dental hard substances: I. Measurement of the ablation rate. *Lasers Surg Med*, 9(4), pp. 338-44.

Hugo, B. e Stassinakis, A. (1998). Preparation and restoration of small interproximal carious lesions with sonic instruments. *Pract Periodont Aesthet Dent* 10 (3), pp. 353-9.

Humphris, G.M. e Ling, M. (2000). *Behavioural Sciences for Dentistry*. London: Churchill Livingstone. Publisher Elsevier Health Sciences.

Jawa, D. *et alii.* (2010). Comparative evaluation of the efficacy of the chemomechanical caries removal agent (Papacárie) and conventional method of caries removal: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prevent Dent*, 28(2), pp. 73-7.

Johar, K. (2011). *Fundamentals of Laser Dentistry*. 1 ed, New Dheli, Jaypee Brothers Medical Publishers.

Josgrilberg, E. *et alii.* (2007). Influence of the power level of an ultra-sonic system on dental cavity preparation. *Braz Oral Res*, 21(4), pp. 362-7.

Kim, S. *et alii.* (2011). The evaluation of resin infiltration for masking labial enamel white spot lesions. *Int J Paediatr Dent*, 21(4), pp. 241-8.

Knösel, M., Eckstein, A. e Helms, H.J. (2013). Durability of esthetic improvement following Icon resin infiltration of multibracket-induced white spot lesions compared with no therapy over 6 months: A single-center, split-mouth, randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 144(1), pp. 86-96.

Kotlow, L.A. (2004). Lasers in pediatric dentistry. *Dent Clin North Am*, 48(4), pp. 889-922.

Kunert, I.R. e Mesquita, E. (2006). *Ultra-som na Prática Odontológica*. Porto Alegre, Editora Artmed.

Lai, G. *et alii.* (2015). Comparison of Carisolv system vs traditional rotating instruments for caries removal in the primary dentition: A systematic review and meta-analysis. *Acta Odontol Scand*, 73(8), pp. 569 -80.

Lima, G.Q. *et alii.* (2005). Comparison of the efficacy of chemomechanical and mechanical methods of caries removal in the reduction of streptococcus mutans and lactobacillus spp in carious dentine of primary teeth. *J Appl Oral Sci*, 13(4), pp. 399-405.

Lima, L.M. *et alii.* (2006). Cutting characteristics of dental diamond burs made with CVD technology. *Braz Oral Res*, 20(2), pp. 155-61.

Lima, L.M. *et alii.* (2009). Comparative cutting effectiveness of an ultrasonic diamond tip and a high-speed diamond bur. *Minerva Stomatol*, 58(3), pp. 93-8.

Liu, J.F, *et alii.* (2006). Acceptance and efficiency of Er:YAG laser for cavity preparation in children. *Photomed Laser Surg*, 24(4), pp.489-93.

Lopes, P.N.R.M. (2009). *Ansiedade em Medicina Dentária: Validação de versões portuguesas do “Dental Fear Survey” e do “Modified Dental Anxiety Scale” em estudantes do Ensino Superior.* Tese de doutorado Universidade da Extremadura, Badajoz.

Mackenzie, L. e Banerjee, A. (2014). The minimally invasive management of early occlusal caries: a practical guide. *Prim Dent J*, 3(2), pp. 34-41.

Maia, L.C. e Primo, L.G. (2012). *Odontologia integrada na infância.* São Paulo, Editora Santos, pp. 179- 93.

Malmström, H.S., Chaves, Y. e Moss, M.E. (2004). Patient preference: conventional rotary handpieces or air abrasion for cavity preparation. *Oper Dent*, 28(6), pp. 667-71.

Maragakis, G.M., Hahn, P. e Hellwig, E. (2001). Chemomechanical caries removal: a comprehensive review of the literature. *Int Dent J*, 51(4), pp. 291-9.

Martignon, S. *et alii.*(2012). Infiltrating/sealing proximal caries lesions: a 3-year randomized clinical trial. *J Dent Res*, 91(3), pp. 288-92.

Maru, V.P. *et alii.* (2014). Behavioral changes in preschoolers treated with/without rotary instruments. *J Int Soc Prev Community Dent*, 4(2), pp.77-81.

Medi Team. [Em linha]. Disponível em <http://www.mediteam.com>. [Consultado em 20/12/2014].

Melo, M.A. *et alii.*(2015). The influence of dentin demineralization on morphological features of cavities using Er:YAG laser. *Photomed Laser Surg*, 33(1), pp. 22-8.

Meyer-Lueckel, H. *et alii.* (2006). Influence of the application time on the penetration of different dental adhesives and a fissure sealant into artificial subsurface lesions in bovine enamel. *Dent Mat*, 22(1), pp. 22-28.

Meyer-Lueckel, H. e Paris, S. (2008). Improved resin infiltration of natural caries lesions. *J Dent Res*, 87(12), pp.1112-16.

Meyer-Lueckel, H., Bitter, K. e Paris, S. (2012). Randomized Controlled Clinical Trial on Proximal Caries Infiltration: Three-Year Follow-Up. *Caries Res*, 46(6), pp. 544-8.

Mondelli, J.(2006). *Fundamentos de dentística operatória*. São Paulo, Editora Santos.

Motta, L.J. *et alii*. (2013). Pain during Removal of Carious Lesions in Children: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Int J Dent*. Epub Dec 4. Article ID 896381.

Motta, L.J. *et alii*. (2014). Efficacy of Papacarie in reduction of residual bacteria in deciduous teeth: a randomized, controlled clinical trial. *Clinics*, 69(5), pp. 319-322.

Motisuki, C. *et alii*. (2006). The Effectiveness of Alumina Powder on Carious Dentin Removal. *Oper Dent*, 31(3), pp. 371-6.

Murdoch-Kinch, C.A. e McLean, M.E. (2003). Minimally invasive dentistry. *J Am Dent Assoc*, 134(1), pp. 87-95.

Neuhaus, K.W *et alii*. (2010). Late infiltration of post-orthodontic white spot lesions. *J Orofac Orthop*, 71(6), pp. 442-7.

Olivi, G., Margolis, F.S e Genovese, M. D. (2011). *Pediatric Laser Dentistry: A User's Guide*. Hanover Park, Quintessence Pub Co.

Paris, S. *et alii*. (2007). Resin infiltration of artificial enamel caries lesions with experimental light curing resins. *Dent Mater J*, 26(4), pp. 582-588.

Paris, S. e Meyer-Lueckel, H. (2009). Masking of labial enamel white spot lesions by resin infiltration - a clinical report. *Quintessence Int*. 40(9), pp. 713-8.

Paris, S., Hopfenmuller, W. e Meyer-Lueckel, H. (2010). Resin infiltration of caries lesions: an efficacy randomized trial. *J Dent Res*. 89(8), pp. 823-6.

Paolinelis, G., Banerjee, A e Watson, T.F. (2008). An in vitro investigation of the effect and retention of bioactive glass air-abrasive on sound and carious dentine. *J Den*, 36(3), pp. 214-8.

Paolinelis, G., Banerjee, A e Watson, T.F. (2009). An in vitro investigation of the effects of variable operating parameters on alumina air-abrasion cutting characteristics. *Op Dent*, 34(1),

pp. 87-92.

Pavuluri, C. *et alii.* (2014). Comparative Evaluation of Microleakage in Conventional and RMGIC Restorations following Conventional and Chemomechanical Caries Removal: An *in vitro* Study. *Int J Clin Pediatr Dent*, 7(3), pp. 172-5.

Pedro Rde, L. *et alii.* (2007). Analysis of primary and permanent molars prepared with high speed and ultrasonic abrasion systems. *J Clin Pediatr Dent*, 32 (1), pp. 49-52.

Predebon, J.C., Flório, F.M. e Basting R.T. (2006). Use of CVDentus diamond tips for ultrasound in cavity preparation. *J Contemp Dent Pract*, 7(3), pp. 50-8.

Rafique, S., Fiske, J. e Banerjee, A. (2003). Clinical trial of an air-abrasion/chemomechanical operative procedure for the restorative treatment of dental patients. *Caries Res*, 37(5), pp. 360-4.

Raucci-Neto, W. *et alii.* (2007). Assessment of thermal alteration during class V cavity preparation using the Er:YAG laser. *Photomed Laser Surg*, 25(4), pp.281-6.

Raucci-Neto, W. *et alii.* (2011). Influence of Er:YAG laser frequency on dentin caries removal capacity. *Microsc Res Tech*, 74(3), pp. 281-6.

Rezaei, Y., Bagheri, H. e Esmaeilzadeh, M. (2011). Effects of Laser Irradiation on Caries Prevention. *J Lasers Med Sci* , 2(4), pp. 159-64.

Rey, N. *et alii.* (2014). Evaluation of the staining potential of a caries infiltrant in comparison to other products. *Dent Mater J*, 33(1), pp. 86-91.

Robbins, A. (1987). Efficacy of GK-101E solution (Caridex 100) for caries removal. *Gen Dent*, 35(5), pp. 392–396.

Rossi, R.R. *et alii.* (2008). Microleakage of glass ionomer restoration in cavities prepared by Er,Cr:YSGG laser irradiation in primary teeth. *J Dent Child (Chic)*, 75(2), pp. 151-7.

Sarmadi, R., Hedman, E. e Gabre, P. (2014). Laser in caries treatment-patients' experiences and opinions. *Int J Dent Hyg*, 12(1), pp. 67-73.

Sauro, S. *et alii.* (2012). One-bottle self-etching adhesives applied to dentine air-abraded

using bioactive glasses containing polyacrylic acid: an in vitro microtensile bond strength and confocal microscopy study. *J Dent*, 40(11), pp. 896-905.

Schoop, U. *et alii.* (2004). Bactericidal effect of different laser systems in the deep layers of dentin. *Lasers Surg Med*, 35(2), pp. 111-6.

Schwass, D.R. *et alii.* (2013). Evaluating the efficiency of caries removal using an Er:YAG laser driven by fluorescence feedback control. *Arch Oral Biol*, 58(6), pp. 603-10.

Scur, A.L., Barbosa, N.A. e Reston, E.G. (2002). Microabrasão a ar. *In: Odontologia-Arte, Ciência e Técnica*. São Paulo, Artes Médicas, pp.395-407.

Stoor, P., Söderling, E. e Salonen, J.I. (1998). Antibacterial effects of a bioactive glass paste on oral microorganisms. *Acta Odontol Scand*, 56(3), pp. 161-5.

Subramaniam, P., Babu, K.L. e Neeraja, G. (2008). Comparison of the antimicrobial efficacy of chemomechanical caries removal (Carisolv) with that of conventional drilling in reducing cariogenic flora. *J Clin Pediatr Dent*, 32(3), pp. 215-9.

Takamori, K. *et alii.* (2003). Basic Study on vibrations during tooth preparations caused by high-speed drilling and Er:YAG laser irradiation. *Laser Surg Med*, 32(1), pp. 25-31.

Ting, R. T. (2006). Use of CVDentUS diamond tips for ultrasound in cavity preparation. *J. Contemp Dent Pract*, 7(3), pp. 50-8.

Tomlinson, D. *et alii.* (2010). A systematic review of faces scales for the self-report of pain intensity in children. *Pediatrics*, 126 (5), pp. e1168 -e1198.

Valério, R.A. *et alii.* (2015). Caries removal in deciduous teeth using an Er:YAG laser: a randomized split-mouth clinical trial. *Clin Oral Investig*, Apr 17. [Epub ahead of print].

Vasconcellos, B.T. *et alii.* (2013). Ultrasonic cavity preparation using CVD coated diamond bur: A case report. *Eur J Dent*, 7(1), pp. 127-32.

Vieira, A.S. *et alii.* (2007). Preparation time and sealing effect of cavities prepared by an ultrasonic device and a high-speed diamond rotary cutting system. *J Oral Sci*, 49(3), pp. 207-11.

Wang, Z. *et alii.* (2011). Dentine remineralization induced by two bioactive glasses developed for air abrasion purposes. *J Dent*, 39(11), pp. 746-56.

Watson, R.F. e Kidd, E.A. (1986). The "caridex" caries removal system symposium in Boston. *Br Dent J*, 161, pp. 461-2.

Wilson, N.H.F. (2004). *Minimally Invasive Dentistry: The Management of Caries*. 1 ed, Hanover Park, Quintessence Pub Co.

Yazici, A.R., Ozgünaltay, G. e Dayangaç, B. (2002). A scanning electron microscopic study of different caries removal techniques on human dentin. *Oper Dent*, 2002 27(4), pp. 360-6.

Yuan, H. *et alii.* (2014). Esthetic comparison of white-spot lesion treatment modalities using spectrometry and fluorescence. *Angle Orthod*, 84(2), pp. 343-9.

ANEXOS

Corah's Dental Anxiety Scale ou Dental Anxiety Scale

1. If you had to go to the dentist tomorrow for a check-up, how would you feel about it?
 - a. I would look forward to it as a reasonably enjoyable experience.
 - b. I wouldn't care one way or the other.
 - c. I would be a little uneasy about it.
 - d. I would be afraid that it would be unpleasant and painful.
 - e. I would be very frightened of what the dentist would do.
2. When you are waiting in the dentist's office for your turn in the chair, how do you feel?
 1. Relaxed.
 2. A little uneasy .
 3. Tense.
 4. Anxious.
 5. So anxious that I sometimes break out in a sweat or almost feel physically sick.
3. When you are in the dentist's chair waiting while the dentist gets the drill ready to begin working on your teeth, how do you feel?
 1. Relaxed.
 2. A little uneasy .
 3. Tense.
 4. Anxious.
 5. So anxious that I sometimes break out in a sweat or almost feel physically sick.
4. Imagine you are in the dentist's chair to have your teeth cleaned. While you are waiting and the dentist or hygienist is getting out the instruments which will be used to scrape your teeth around the gums, how do you feel?
 1. Relaxed.
 2. A little uneasy .
 3. Tense.
 4. Anxious.
 5. So anxious that I sometimes break out in a sweat or almost feel physically sick.

Scoring the Dental Anxiety Scale, Revised (DAS-R) (this information is not printed on the form that patients see)

a = 1, b = 2, c = 3, d = 4, e = 5 Total possible = 20

Anxiety rating:

9 - 12 = moderate anxiety but have specific stressors that should be discussed and managed

13 - 14 = high anxiety

15 - 20 = severe anxiety (or phobia). May be manageable with the Dental

Modified Dental Anxiety Scale

1. If you went to your dentist for treatment tomorrow, how would you feel?

1	2	3	4	5
Not	Slightly	Fairly	Very	Extremely
anxious	anxious	anxious	anxious	anxious

2. If you were sitting in the waiting room (waiting for dental treatment), how would you feel?

1	2	3	4	5
Not	Slightly	Fairly	Very	Extremely
anxious	anxious	anxious	anxious	anxious

3. If you were about to have a tooth drilled, how would you feel?

1	2	3	4	5
Not	Slightly	Fairly	Very	Extremely
anxious	anxious	anxious	anxious	anxious

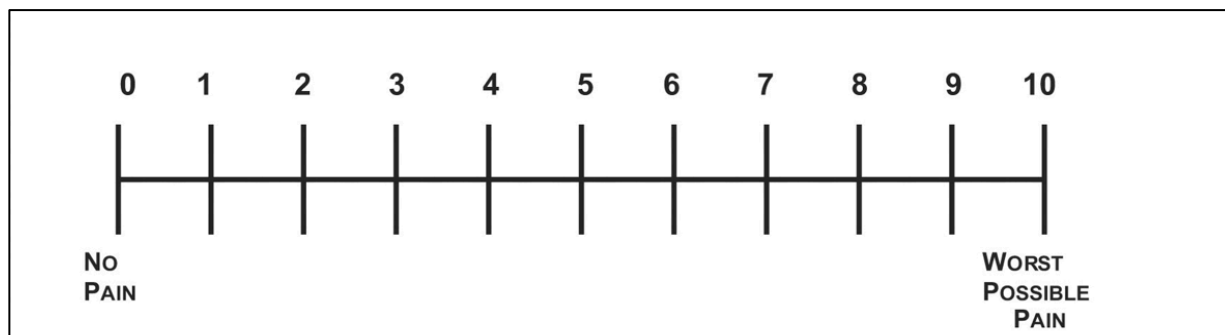
4. If you were about to have your teeth scaled and polished, how would you feel?

1	2	3	4	5
Not	Slightly	Fairly	Very	Extremely
anxious	anxious	anxious	anxious	anxious

5. If you were about to have a local anaesthetic (injection) in your gum, above an upper back tooth, how would you feel?

1	2	3	4	5
Not	Slightly	Fairly	Very	Extremely
anxious	anxious	anxious	anxious	anxious

Escala VAS



Escala de Dor Hochman

0. No pain

1. Occasional pain effectively managed by Aspirin, Tylenol, Ibuprofen, one tablet, three times a day or less - or by opioids with no limitations on activities of daily living.

2. Frequent pain, managed only by 1 or more tablets of ASA, acetamenophen, ibuprofen, every four hours - or by opioids with slight impairments of activities of daily living.

3. Frequent pain, not effectively managed by NSAIDs, requiring an opioid medication, but not restricting daily activities of living

4. Frequent pain, moderately affecting activities of daily living, but still controlled by opioids medications

5. Frequent or almost constant pain. Contained by opioids, but still causing significant limitations on activities of daily living and occasionally causing the patient to be house or bed confined

6. Constant pain, moderately contained by opioids, but with frequent limitations of activities of daily living. Frequently causes confinement to bed or the house.

7. Constant pain, only partially contained by opioids at the doses prescribed, with continuous limitation of activities of daily living

8. Constant pain, frequently disabling, making most activities of daily living difficult if at all possible

9. Constant pain, uncontained by prescribed medications and doses, completely disabling of activities of daily living, requiring interventions or assistance by others, preventing any form of employment and fully qualifying the patient for Social Security Disability

10. Intolerable pain requiring emergency room treatment, generally with opioids injections.

Escala FLACC

Category	Scoring		
	0	1	2
Face	No particular expression or smile	Occasional grimace or frown, withdrawn, disinterested	Frequent to constant quivering chin, clenched jaw
Legs	Normal position or relaxed	Uneasy, restless, tense	Kicking or legs drawn up
Activity	Lying quietly, normal position, moves easily	Squirming, shifting back and forth, tense	Arched, rigid or jerking
Cry	No cry (awake or asleep)	Moans or whimpers; occasional complaint	Crying steadily, screams or sobs, frequent complaints
Consolability	Content, relaxed	Reassured by occasional touching, hugging or being talked to; distractable	Difficult to console

Each of the five categories is scored from 0 – 2, resulting in total range of 0 – 10, FLACC = Face, Leg, Activity, Cry, Consolability