

Clémentine Canuel

Curetagem parcial das cáries profundas em dentes permanentes

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2019

Clémentine Canuel

Curetagem parcial das cáries profundas em dentes permanentes

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2019

Clémentine Canuel

Curetagem parcial das cáries profundas em dentes permanentes

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

Agradecimentos

Aos meus pais, sem os quais eu nunca teria chegada tão longe e sem os quais nada seria possível. Obrigada pelo suporte todos esses anos e por me permitir realizar o meu projeto de vida. Obrigada por tudo, é graças a você que eu devo tudo e por sempre estar ao meu lado.

As minhas irmãs, a Marine e a Margaux, bem como o Damien para o apoio imparável e a presença ao longo dos anos nos bons e nos maus momentos.

À minha avó, pela sua presença todos esses anos e pela força que transmite toda a família.

A todo resto da minha família, aos meus primos tais como os meus tios e tias que participaram todos a sua maneira à minha evolução e educação até agora e que estão sempre ao meu lado trazendo alegria a minha vida.

A minha binomia, a Sara, pela ajuda ao longo desses últimos anos, pela presença sempre quando necessário e mesmo mais e por estes dois anos contigo na clínica. E as minhas amigas a Ema e a Anais por serem o que são e para tudo que me trouxeram durante o curso e espero ainda mais nos próximos anos.

A toda a gente que cruzaram o meu caminho durante estes cinco anos de curso e que contribuíram à minha progressão até agora.

À Professora Doutora Liliana Teixeira, orientadora deste projeto, pela sua ajuda e sua pedagogia, sua disponibilidade e motivação. Obrigada por tudo que a Professora trouxe.

Resumo

A intervenção clínica face a lesões de cáries profundas pela técnica de curetagem parcial permite salvaguardar o máximo de estrutura dentária, e tem ainda como objetivo manter a vitalidade pulpar do dente.

É importante determinar através da história clínica o grau de afetação pulpar, permitindo prever a reversibilidade das lesões profundas e a capacidade reparativa das estruturas dentárias. Mediante essa resolução, pode evitar-se a remoção total da cárie e optar pela remoção parcial ou pela técnica *Stepwise excavation* em duas sessões. Ambas as técnicas têm bons resultados clínicos.

Os insucessos têm a ver com o selamento incorreto da lesão ao meio oral, seja pela incapacidade técnica do médico dentista, seja pelas propriedades dos materiais que podem não ser ideais. Esta técnica depende também da vontade do paciente, pelo que ele pode não cumprir com o tratamento, pondo em causa todo o seu sucesso. A remoção da quantidade correta de dentina infetada, e a utilização dos materiais como o MTA, o Ionómero de vidro e o Biodentine® dão garantias de manutenção da vitalidade com o máximo de conservação de estrutura dentária.

Com este trabalho de revisão bibliográfica, efetuada com base nos estudos publicados na Medline, PubMed, B-on, pretendeu-se reunir a informação mais recente sobre esta temática tão útil na futura vida clínica.

Palavras chaves: “partial caries removal”, “incomplete caries removal”, “stepwise excavation”, “indirect pulp capping”, “deep caries”, “deep lesions”, “permanent teeth”.

Abstract

Clinical intervention on deep dental caries with partial excavation technique can save the maximum of dental structure and aims to maintain the tooth's pulp vitality.

Determining the degree of pulp infection with the clinical history is essential to enable the reversibility of the deep lesions and the reparative capacity of dental structures. This resolution enables to perform a partial removal or *Stepwise Excavation* technique in two sessions, instead of a complete carie removal. Both techniques have good clinical results.

The failures have to do with incorrect sealing of the lesion from the oral cavity, because of the dentist's technical incapacity, or due to the properties of the materials that can be unideal. This technique depends on the patient's will, so he may not comply with the treatment, risking the success of the treatment. The removal of correct quantity of infected dentin and the use of materials like MTA, glass ionomer and Biodentine® ensure the manutention of the vitality with the maximum of dental structure conservation.

With this bibliographic review study, based on the studies published in Medline, PubMed, Be-on, it was intended to gather the latest informations about this topic, so useful in the future clinical life.

Keywords: “partial caries removal”, “incomplete caries removal”, “stepwise excavation”, “indirect pulp capping”, “deep caries”, “deep lesions”, “permanent teeth”.

Índice geral

I.	Introdução.....	1
II.	Materiais e métodos.....	2
III.	Desenvolvimento.....	2
1.	A cárie dentária	2
1.1	Definição	2
1.2	Cárie profunda.....	3
1.3	Tipos de dentina envolvidos no processo carioso	3
2.	Curetagem parcial de cárie dentária	4
2.1	Remoção parcial da cárie	4
2.2	<i>Stepwise Excavation</i>	5
3.	Materiais utilizados no CPI	5
3.1	Cimentos de Ionómero de Vidro (CIV).....	6
3.2	Hidróxido de Cálcio	6
3.3	Agregado Mineral de trióxido - MTA.....	7
3.4	CEM cement.....	7
3.5	Biodentine [®]	8
4.	Complicações e causas de insucesso associadas à curetagem parcial.....	9
4.1	Causa pulpar	9
4.2	Causa não pulpar	9
IV.	Discussão.....	10
V.	Conclusão	14
VI.	Bibliografia.....	16
VII.	Anexos.....	19

Índice de tabelas

TABELA 1 – ESTUDOS PUBLICADOS SOBRE AS TECNICAS DE ABORDAGEM DE LESÕES CARIOSAS PROFUNDAS (RPC – REMOÇÃO PARCIAL DE CARIE; SW – <i>STEPWISE EXCAVATION</i> ; RCC – REMOÇÃO COMPLETA DE CARIE). PRINCIPAIS RESULTADOS E CONCLUSÕES	20
TABELA 2 – ESTUDOS PUBLICADOS SOBRE OS MATERIAIS USADOS NO CAPEAMENTO PULPAR INDIRECTO NA ABORDAGEM DE LESÕES PROFUNDAS PELA TECNICA DE RPC (REMOÇÃO PARCIAL DE CARIE) E SW (<i>STEPWISE EXCAVATION</i>)	23

Lista de abreviaturas

RPC	Remoção Parcial de Carie
SW	<i>Stepwise Excavation</i>
RCC	Remoção Completa de Carie
CPI	Capeamento Pulpar Indireto
CIV	Cimento de Ionómero de Vidro
CIVMR	Cimentos de Ionómero de Vidro Modificado por Resina
HCa	Hidróxido de Cálcio
MTA	Agregado de Trióxido Mineral
RC	Resina Composta
CEM Cement	Calcium Enriched Mixture Cement

I. Introdução

A dentisteria minimamente invasiva é uma abordagem moderna da medicina dentária no controlo das caries, evoluindo para um método de remoção da dentina cariada mais conservador (Walsh e Brostek, 2013), e tem como principal objetivo a máxima preservação da estrutura dentária natural (Tyas *et al.*, 2000).

Este conceito obedece a quatro princípios fundamentais: a identificação dos fatores de risco potenciais de cárie dentaria, a eliminação ou minimização destes fatores de risco, a regeneração para parar ou inverter as lesões incipientes e finalmente a reparação quando já há uma cavidade e há necessidade de uma intervenção cirúrgica (Walsh e Brostek, 2013). Além de considerar o tipo de lesão, a seleção do tipo de tratamento baseado na filosofia de dentisteria minimamente invasiva deve basear-se na análise do risco individual de cada paciente (Giacaman *et al.*, 2017).

O tratamento das lesões de cáries cavitadas profundas, em dentes com vitalidade pulpar sempre foi um desafio para os médicos dentistas, sendo que as técnicas usadas para a remoção mecânica do tecido cariado aumentam altamente o risco de extensão da cavidade. Este ato pode levar a exposição pulpar, sendo difícil determinar com precisão a quantidade de dentina cariada que tem que ser removida. (Silva *et al.*, 2014). Há a possibilidade da cárie dentária poder ser removida completamente ou parcialmente (Hoefer *et al.*, 2016). A dentisteria convencional promove a remoção completa da cárie para evitar a sua progressão (Silva *et al.*, 2014) mas este facto não é essencial para o controlo deste tipo de lesão (Maltz *et al.*, 2017). Respeitando o conceito de máxima preservação da estrutura dentária, o ideal seria a remoção seletiva de dentina ou a *Stepwise Excavation* para manter a saúde pulpar (Giacaman *et al.*, 2017). Estes tratamentos permitem aumentar o tempo de sobrevivência do dente, impedindo assim a necessidade de tratamento endodôntico não cirúrgico e a perda prematura do dente (Imparato *et al.*, 2017).

Com esta revisão narrativa, pretende-se reforçar o conceito de cárie dentária e as estruturas envolvidas neste processo, analisar as diferentes técnicas de curetagem parcial e os materiais utilizados para estes procedimentos, e finalmente efetuar uma descrição das possíveis falhas e complicações que possam resultar da manutenção de tecido cariado no fundo de uma cavidade.

II. Materiais e métodos

A pesquisa de literatura para a presente revisão bibliográfica foi realizada entre Maio de 2018 e Junho de 2019 recorrendo à base de dados da Medline, PubMed, B-on e Research Gate. Utilizaram-se várias combinações de palavras chaves como “partial caries removal”, “incomplete caries removal”, “stepwise excavation”, “indirect pulp capping”, “deep caries”, “deep lesions”, “permanent teeth”.

Foram incluídos os artigos em inglês, português e francês, publicados entre 2000 e 2019. Após eliminação dos artigos duplicados, os que não deram acesso ao texto integral e finalmente os que não se enquadrarem no âmbito do estudo, foram utilizados neste estudo 39 artigos.

III. Desenvolvimento

1. A cárie dentária

1.1 Definição

A cárie dentária é uma das doenças mais comuns, sendo a causa mais frequente de perda dentária, dor na cavidade oral e associada a ela uma perda na qualidade de vida. (Featherstone *cit. in* Struzycka, 2014). É uma doença multifatorial, crónica e que na maioria dos indivíduos, ocorre de forma lenta, podendo levar a destruição total do elemento dentário se não for instituído nenhum tipo de tratamento (Mota *et al.*, 2012).

É o resultado de uma mudança ecológica que ocorre na superfície do dente, entre o biofilme dentário e as espécies bacterianas acidogénicas e acidúricas, criadas e mantidas pelos carboidratos fermentáveis da dieta. Estas alterações provocam uma diminuição do pH que leva a um desequilíbrio nos processos de desmineralização e remineralização tendo como resultado a desmineralização dos cristais de hidroxiapatite do esmalte. Uma desmineralização intensa através da saída do fosfato de cálcio e carbonatos da superfície do esmalte pode criar uma cavidade (Schwendicke *et al.*, 2013a). Este processo de desmineralização pode ser reversível nos estágios precoces permitindo a remineralização pela captura de cálcio, fosfato e flúor. Desta forma a administração de flúor permite acelerar este processo funcionando como catalisador para o processo de incorporação de cálcio e fosfato na estrutura cristalina do esmalte. Mas se não for controlada a doença de cárie dentária, o processo destrutivo prossegue, podendo causar disfunções do sistema mastigatório e infeções sistémicas odontogénicas (Struzycka, 2014).

1.2 Cárie profunda

As cáries dentárias iniciam-se como lesões subsuperficiais ao nível do esmalte, e progressivamente o processo de desmineralização alcança o tecido dentinário e estende-se em profundidade tal como em largura. Estas lesões dentinárias podem ser cavitadas ou não. Nas lesões não cavitadas, há uma ausência de invasão bacteriana enquanto que nas lesões cavitadas, as bactérias já invadiram o tecido dentinário (Mota *et al.*, 2012).

Quando a cárie penetra no mínimo até metade da profundidade da dentina, geralmente não há mudanças significativas a nível pulpar. Para além desse limite, a polpa tem risco alto de alteração fisiológica (Marending *et al.*, 2016).

Segundo Bjørndal (2008), uma cárie dentária é considerada profunda quando penetram três quartos ou mais da espessura total da dentina, sendo necessária avaliação radiográfica.

1.3 Tipos de dentina envolvidos no processo cariioso

Quando se avalia o tipo de microrganismos intervenientes numa lesão cariiosa e o tipo de estrutura afetada, podem dividir-se os processos cariosos como tendo uma dentina infetada ou uma dentina afetada, cuja diferenciação pode ser efetuada ao nível clínico (Hargreaves e Cohen, 2010, pp. 458-460). A dentina infetada é também chamada de dentina necrótica. É a camada mais externa da lesão de cárie em dentina e tem uma consistência amolecida, irregular e de cor amarela. A sua consistência permite a sua remoção fácil e essa dentina não tem capacidade de remineralização. Ao contrário, a dentina afetada, também chamada de dentina contaminada é passível de remineralização. É dura, o que traz uma certa resistência ao curetar, é mais escura do que a dentina infetada e contém menor quantidade de microrganismos quando comparado com a dentina infetada (Mota *et al.*, 2012).

Nas cáries dentárias profundas, existem dois tipos de dentina que se formam como resposta à agressão: a dentina terciária e a dentina esclerótica. A dentina terciária, ou dentina reparadora ou reacionária, forma-se como resultado de um processo patológico (cárie dentária ou sobrecarga oclusal). Ela protege a polpa de estímulos nocivos e tem uma estrutura desorganizada. A cárie dentária pode provocar obturação completa ou parcial dos túbulos dentinários que ficam cheios de depósitos minerais. Essa tal obturação reduz a permeabilidade da dentina e limita a difusão de substâncias nocivas através da dentina, permitindo assim

proteger a polpa da irritação. É a chamada dentina esclerótica, mais dura e facilmente reconhecida devido à sua radiopacidade (Banerjee *et al.*, 2000; Hargreaves e Cohen, 2010, pp. 458-460).

2. Curetagem parcial de cárie dentária

A abordagem das cáries profundas nos últimos anos sofreu algumas mudanças de paradigma. A curetagem parcial das cáries profundas ganhou alguma importância em comparação com a curetagem total porque provoca menos exposições pulpares, não interfere com a vitalidade pulpar e traz menos complicações pós-operatórias. Manter essa vitalidade pulpar permite melhorar o prognóstico do dente, melhorar o mecanismo defensivo, evitar a sensibilidade dentária e a perda de propriocepção, e reduzir a ocorrência da periodontite apical bloqueando as infecções bacterianas (Khokhar e Tewari, 2018).

Existem duas opções para uma curetagem parcial: a remoção parcial da cárie (RPC) e a *Stepwise Excavation (SW)*. Essas opções diferem em função do número de sessões necessárias. A primeira consiste na remoção parcial do tecido cariado numa sessão só e a restauração definitiva dessa cavidade na mesma consulta. A SW é a remoção de todo o tecido cariado em duas sessões e o dente é restaurado provisoriamente para facilitar a resposta biológica da polpa após a primeira sessão. A restauração definitiva do dente só é realizada na segunda sessão (Schwendicke *et al.*, 2013a).

2.1 Remoção parcial da cárie

A remoção parcial de dentina cariada (RPC) é a remoção seletiva da cárie em que é deixada uma fina camada de tecido desmineralizado acima da polpa que serve de camada protetora (Giacaman *et al.*, 2017). Remove-se a parte superficial da dentina necrótica e fragmentada, deixando uma fina camada de dentina amolecida, a dentina afetada, na parede pulpar para evitar exposição pulpar. Há, no entanto, uma remoção completa do tecido cariado, ou dentina infetada, das paredes circundantes. A polpa é protegida com um material para CPI e a cavidade é selada definitivamente (Hoefler *et al.*, 2016). Neste caso, há uma alteração da dentina remanescente ao nível da parede pulpar. Inicialmente a dentina era desmineralizada, amolecida e húmida e com o evoluir do tempo, torna-se numa lesão estagnada com uma consistência mais rígida, mais seca e de coloração mais enegrecida. (Mota *et al.*, 2012). Esta técnica tem melhor taxa custo-benefício, é mais agradável para o paciente, reduz a necessidade

de tratamento endodôntico em caso de exposição pulpar e evita que o paciente volte várias vezes ao consultório para acabar o tratamento (Khokhar e Tewari, 2018). Mas tem como desvantagens o risco de progressão da cárie dentaria, a resistência á fratura diminuída, e maior incidência de falha a longo-prazo quando comparado com a remoção completa da cárie (Hoefler *et al.*, 2016).

2.2 Stepwise Excavation

A *Stepwise Excavation* (SW) foi introduzida por Bodecker em 1938 para manter a vitalidade pulpar e tratar as cáries profundas de maneira mais conservadora (Banava *et al.*, 2013). Numa primeira sessão, remove-se a parte superficial do tecido dentinário necrótico e desorganizado deixando uma camada de dentina amolecida, a dentina afetada, acima da parede pulpar para evitar a exposição pulpar. A dentina cariada ou dentina infetada é completamente removida das paredes circundantes, a parede pulpar é protegida por um material de CPI e a cavidade é selada temporariamente (Oliveira *et al.*, 2006). Esta primeira sessão tem como objetivo converter a atividade da lesão numa progressão interrompida ou lenta. A dentina, inicialmente macia, descolorida e molhada transforma-se em dentina mais escura, mais dura e mais seca (Bjørndal, 2018). Vai permitir também a formação de dentina terciária e esclerótica e ao reabrir, não deverá haver sinal de progressão de cárie dentaria. Observa-se também um número diminuído de microrganismos com níveis similares aos encontrados numa remoção completa da cárie (Giacaman *et al.*, 2017). Segundo Bjørndal (2018), a restauração provisória deve ser capaz de durar até 12 meses.

As desvantagens desta técnica são as necessidades de reabrir a cavidade numa segunda sessão, um desconforto para o paciente e um risco aumentado de exposição pulpar durante a segunda sessão (Maltz *et al.*, 2012). Tem também risco de falha da restauração provisória, aumento dos custos do tratamento e alguns pacientes não voltam para acabar o tratamento devido ao desaparecimento dos sintomas (Giacaman *et al.*, 2017).

3. Materiais utilizados no CPI

Os materiais dentários que podem ser utilizados no CPI, têm propriedades específicas estimuladoras da reacção do complexo pulpo-dentinário. São por isso utilizados os cimentos de Inonómero de Vidro (CIV), o Hidróxido de cálcio (HCa), o MTA, o CEM cement, e a Biodentine®.

3.1 Cimentos de Ionómero de Vidro (CIV)

Os CIV são utilizados devido às suas boas propriedades adesivas, apesar de não terem uma boa adaptação marginal ao esmalte, têm uma boa adaptação à dentina. São biocompatíveis, pouco sensíveis à humidade e a sua propriedade mais importante é a libertação de flúor a longo-prazo porque permite a remineralização dentinária (Corralo e Maltz, 2013). Tem também um coeficiente térmico linear semelhante ao do dente e uma resistência mecânica satisfatória quando usado como base (Sidhu, 2011; Mota *et al.*, 2012).

Quando usado nos casos de CPI, ficou demonstrado uma diminuição do número de bactérias, aumento das concentrações de cálcio e organização mais compacta das fibras de colagénio que otimizam o processo de mineralização e, portanto, a estabilização da lesão de cárie (Corralo e Maltz, 2013). Os CIV têm também desvantagens, tais como sofrem algumas mudanças dimensionais acompanhadas por uma má adaptação da restauração à cavidade, podendo levar a infiltrações marginais. Para além disso, os CIV não têm estabilidade de cor (Sidhu, 2011).

O CIVMR tem também provado o seu alto sucesso clínico como CPI (Gruythuysen *et al.*, 2010). O CIVMR é utilizado como base devido a uma menor sensibilidade à humidade e uma maior aderência aos compósitos do que os CIV convencionais (Khokhar e Tewari, 2018).

3.2 Hidróxido de Cálcio

O HCa é o material mais utilizado nos casos de CPI após remoção parcial do tecido cariado (Banava *et al.*, 2013). Existe sob várias formas, mas, o cimento, por ter que passar pelo processo de tomada de presa, e sendo menos ativo do que o pó ou a pasta, tem as características ideais para o seu uso no CPI (Mota *et al.*, 2012).

O cimento pode ser fotoativado, pasta única ou quimicamente ativado com reação base-catalisador. Tem radiopacidade, apresenta alguma dureza, mas pouca resistência mecânica (Lavôr *et al.*, 2017). É utilizado como material de CPI pelas suas propriedades bactericidas/bacteriostáticas, tem boa capacidade de neutralizar o pH dos ácidos bacterianos e estimula a remineralização do tecido remanescente protegendo o tecido pulpar dos estímulos térmicos e elétricos (Mota *et al.*, 2012). Este material não promove reações tóxicas ou imunológicas, é biocompatível e tem maior radiopacidade do que as estruturas dentárias,

fazendo com que seja visível a nível radiográfico (Lavôr *et al.*, 2017). O HCa é também um material de baixo custo e de fácil utilização (Mota *et al.*, 2012). Tem outras desvantagens tais como baixa resistência mecânica dificultando a sua aplicação por baixo de materiais restauradores condensáveis, limitando a sua aplicação a áreas que não suportam cargas excessivas (Lavôr *et al.*, 2017). Um outro problema com o cimento é que apresenta solubilidade a longo prazo, podendo dissolver-se em meio oral e levar a microinfiltrações (Banava *et al.*, 2013). Não apresenta adesividade às paredes cavitárias e tem tempo de trabalho limitado (Lavôr *et al.*, 2017).

3.3 Agregado Mineral de trióxido - MTA

É composto por silicato di e tricálcio, aluminato de cálcio e óxidos tricálcico, de bismuto e de silicato e consiste num pó misturado com água. O óxido de bismuto confere ao material radiopacidade, o que permite estar visível radiograficamente (Lavôr *et al.*, 2017). É um material biocompatível com pH alcalino permitindo reparo tecidual, liberta cálcio que favorece a atividade antimicrobiana, estimula a produção de tecido mineralizado, tem elevada resistência mecânica e aplicabilidade em superfícies húmidas (Mota *et al.*, 2012). Sofre também pequena expansão pós-presa gerando baixos índices de infiltração por corantes, bactérias e toxinas. (Lavôr *et al.*, 2017).

O MTA provou ter uma força de adesão que aumenta gradualmente com o tempo, o que implica a colocação da restauração definitiva, numa sessão posterior. (Madfa *et al.*, 2014). O MTA tem um tempo de presa muito elevado, (2h45m) podendo ir até às quatro horas, é de difícil manuseio e tem custo elevado. Tem uma propriedade única em comparação com os outros materiais: a contaminação com sangue não altera as suas propriedades (Lavôr *et al.*, 2017). Num estudo realizado por Banava *et al.* (2013), o MTA demonstrou uma descoloração preta das paredes do dente após algumas semanas e remoção parcial do tecido cariado, o que compromete o seu uso em dentes anteriores. Mas demonstrou reduzir a quantidade de bactérias na cárie remanescente.

3.4 CEM cement

O cimento CEM (*Calcium-Enriched mixture*), é um novo material composto por cálcio e fosfato hidrossolúveis (Hidróxido de cálcio, Óxido de cálcio, sulfato de cálcio, fosfato de cálcio, carbonato de cálcio e silicato de cálcio). Após endurecimento estes compostos permitem

a formação de hidroxiapatite, e podem estimular a cicatrização do tecido mineralizado (Bali *et al.*, 2014). Tem propriedades similares ao MTA como o efeito antibacteriano e uma expansão similar assegurando um selamento eficaz (Banava *et al.*, 2013). Tem também boas propriedades antifúngicas. A sua atividade bacteriana é similar à do HCa e é melhor do que o MTA. O CEM cement é um material que tem alta alcalinidade neutralizando o pH da cavidade oral e é também biocompatível, o que se pode explicar pela libertação de iões de cálcio e fosfato permitindo a formação de cristais de hidroxiapatite, facilitando assim a cicatrização. Apesar disso, este material tem alta percentagem de partículas pequenas o que lhe dá acesso aos túbulos dentinários (Bali *et al.*, 2014).

Tem como vantagens um baixo custo, fácil manipulação porque não adere aos instrumentos, menor tempo de presa, melhor fluxo, menor espessura do filme e habilidade para induzir a cementogénese (Bali *et al.*, 2014). Tal como o MTA, não foram encontrados estudos comparativos de aplicação do CEM cement como material de CPI após a remoção parcial do tecido cariado pela técnica da SW (Banava *et al.*, 2013). Este material necessita, no entanto de mais pesquisas (Bali *et al.*, 2014).

3.5 Biodentine®

A Biodentine® é um cimento restaurador à base de silicato de cálcio com propriedades mecânicas similares à dentina. O pó é constituído por silicato bi e tricálcico, carbonato de cálcio e outros aditivos menores, enquanto que o líquido contém cloreto de cálcio e um polímero solúvel na água (Nowicka *et al.*, 2013). O Biodentine® tem propriedades antimicrobianas pela libertação de iões de cálcio, o que aumenta o pH inibindo o crescimento dos microrganismos e desinfetando a dentina. Tem melhores propriedades mecânicas, é menos solúvel e cria um selamento mais eficaz do que o HCa demonstrando assim menos micro-infiltrações. Tem também um tempo de presa de doze minutos, o que é inferior à do MTA (Madfa *et al.*, 2014).

Este material, pelo seu efeito alcalino provoca degradação dos componentes de colagénio da dentina subjacente, levando a formação de porosidades que permitem a difusão de altas concentrações de iões de cálcio, hidróxido e carbonato provocando a deposição mineral (Hashem *et al.*, 2015). A biocompatibilidade e a bioatividade deste material permitem usá-lo nos casos de CPI porque estimula a formação de dentina terciária através da formação de cristais de hidroxiapatite. Pode também substituir o esmalte temporariamente e a dentina de forma

definitiva em lesões cariosas profundas (Nowicka *et al.*, 2013). É aconselhado preencher a cavidade inteira com o material numa primeira etapa e substituir uma parte dessa restauração entre uma semana a seis meses depois, com colocação de um material restaurador definitivo por cima da base previamente colocada (Madfa *et al.*, 2014).

4. Complicações e causas de insucesso associadas à curetagem parcial

Podem ocorrer em qualquer momento do procedimento vários tipos de complicações intra e pós-operatórias. Schwendicke *et al.* (2013b) dividiram essas complicações como tendo uma causa pulpar e não pulpar.

4.1 Causa pulpar

A falha mais frequente de causa pulpar no momento da remoção da cárie, terá a ver com a exposição pulpar devido à profundidade da cavidade. Em vários estudos, houve exposição pulpar ao remover o tecido cariado com a técnica de remoção parcial de tecido cariado (Alves *et al.*, 2009). Isto aconteceu durante a primeira sessão da SW (Maltz *et al.*, 2012) ou durante a segunda sessão da SW, ao remover a restauração temporária e a dentina desmineralizada remanescente (Oliveira *et al.*, 2006; Corralo e Maltz, 2013). As complicações após curetagem parcial e de causa pulpar incluem a dor, os sinais radiográficos e clínicos de perda de vitalidade do dente, os abscessos e as fistulas, o que implica um tratamento endodôntico dentário (Schwendicke *et al.*, 2013b).

4.2 Causa não pulpar

A falha mais frequente de causa não pulpar tem a ver com a não continuidade do tratamento, isto é, quando os pacientes não voltam após a primeira sessão da SW ou para realizar o tratamento por RPC (Maltz *et al.*, 2017; Khokhar e Tewari, 2018).

Após a RPC ou após as duas sessões da SW realizadas, as falhas que não são de origem pulpar incluem a fratura do dente ou da restauração, perda da restauração ou da sua integridade, progressão da cárie ou cárie secundária levando a necessidade de retratamento. Na revisão sistemática realizada por Schwendicke *et al.*, 2013b, poucos estudos relataram falhas nesse sentido, mas quando aconteceram foram devido essencialmente a uma morfologia dentária

remanescente insuficiente ou cáries secundárias. Foi encontrado um número significativamente inferior de insucessos em dentes com menor número de paredes restauradas e menor risco em RPC do que na SW. (Schwendicke *et al.*, 2013b). Num estudo *in vitro* realizado por Schwendicke *et al.* (2014), foi avaliada a resistência à fratura e a deflexão cuspídea após curetagem parcial. A dentina amolecida que permanece no fundo da cavidade pode não suportar a restauração suficientemente e reduzir a adesão entre a restauração adesiva e o dente, aumentando o risco de falha de causa não pulpar. Não foi encontrada diferença significativa relativamente à resistência à fratura quando há dentina amolecida no fundo da cavidade. Ao contrário, a deflexão cuspídea aumenta significativamente com a presença de dentina amolecida no fundo da cavidade, mas não é influenciada pela profundidade.

IV. Discussão

A aplicação da técnica de RCC em cáries profundas é nos dias de hoje questionável, devido ao risco de exposição pulpar (Ricketts *et al.*, 2006; Maltz e Alves, 2012; Schwendicke *et al.*, 2013a; Bjørndal *et al.*, 2018). A taxa de sobrevivência do dente é comprometida pelo baixo sucesso do capeamento pulpar direto, devido à dificuldade em manter a vitalidade pulpar (Bjørndal, 2018). Portanto, a escolha da técnica de RCC pode possivelmente resultar da falta de conhecimento dos médicos dentistas sobre as técnicas de curetagem parcial (Oz *et al.*, 2018). A remoção da dentina amolecida para eliminar o tecido infetado, leva à eliminação dos microrganismos e do biofilme responsável pelo processo cariioso (Kidd, 2004). Na realidade, segundo um estudo realizado por Banerjee *et al.* em 2000, não é possível remover a totalidade dos microrganismos porque alguns vão ficar mesmo se a RCC for realizada. Se o processo cariioso é conduzido pela atividade do biofilme, o processo pode ser parado só com o selamento da cavidade, mesmo com a presença de dentina afetada por baixo da restauração. Portanto, a persistência de alguns microrganismos é irrelevante nos casos de selamento do dente (Kidd, 2004).

Sendo assim, não há dúvida que a remoção parcial de cárie, seja feita em uma ou duas sessões, é preferível quando comparado à remoção completa. (Schwendicke *et al.*, 2013a; Schwendicke *et al.*, 2013b; Silva *et al.*, 2014). Assim, as técnicas de remoção parcial são tecnicamente mais fáceis de realizar do que a pulpectomia ou os tratamentos canulares (Bjørndal *et al.*, 2019). A SW é uma técnica mais conservadora que demonstrou uma maior taxa de sobrevivência quando comparado com capeamento pulpar direto (Oz *et al.*, 2018) tendo como objetivo facilitar a reação fisiológica do complexo pulpo-dentinário incluindo a formação

de dentina esclerótica e terciária (Giacaman *et al.*, 2017). Vários autores defenderam que com essa técnica, observa-se um maior sucesso clínico evitando a exposição pulpar e sintomas pós-operatórios, com endurecimento e escurecimento da dentina ao reentrar na cavidade, redução da flora bacteriana cariogénica e alteração da flora bacteriana cultivável (Kidd, 2004; Oliveira *et al.*, 2006; Corralo e Maltz, 2013; Imparato *et al.*, 2017; Oz *et al.*, 2018). Num estudo realizado por Oliveira *et al.* (2006), observou-se radiograficamente um ganho mineral e paragem da progressão da cárie entre o sexto e o sétimo mês após a SW. Num outro estudo realizado por Maltz *et al.* (2007), a remineralização da dentina remanescente foi detetada biologicamente e radiograficamente. Numa revisão sistemática feita por Hoefler *et al.* (2016), foram enumeradas as desvantagens desta técnica tais como o risco de exposição pulpar na primeira sessão se a cárie for muito profunda, o risco de exposição pulpar ao reabrir a cavidade na segunda sessão, o desconforto do paciente e o custo adicional. O fator de insucesso mais relevante era o fato que os pacientes não voltaram para uma segunda sessão (Maltz *et al.*, 2017). Neste caso, a manutenção da restauração provisória muito tempo pode levar a vários resultados negativos tais como fraturas da restauração, fratura da estrutura dentária, progressão da cárie ou mesmo pulpíte irreversível (Maltz *et al.*, 2010).

Acerca da relação custo-benefício, a SW, mesmo com o pior cenário, tem relação custo-benefício ligeiramente melhor do que a RCC (Schwendicke *et al.*, 2013c). Para eliminar as possíveis complicações da SW, pode-se realizar a técnica de RPC e colocação do material restaurador definitivo numa sessão só (Maltz *et al.*, 2010). A RPC é chamada de tratamento ultraconservador em relação a SW (Silva *et al.*, 2014). Uma revisão sistemática feita por Ricketts *et al.* (2006) revela que para reduzir o risco de exposição pulpar, a RPC com CPI pode resultar num sucesso a longo prazo quando comparado com RCC. Um estudo realizado por Khokhar e Tewari (2018) mostrou um maior número de exposições pulpares com a RCC, mas não houve diferença significativa relativamente ao sucesso dos tratamentos uma vez realizados. Schwendicke *et al.* (2013a) fortaleceram também essa ideia da diminuição do número de exposições pulpares ao realizar a RPC. Um outro estudo qualitativo e quantitativo realizado por Alves *et al.* (2009), demonstrou que após 10 anos de follow-up, a maioria dos casos apresentavam formação de dentina terciária e não apresentavam aumento da profundidade da cárie, concluindo que a reação da dentina à lesão é um processo lento, mas crónico que pode necessitar de anos para estar radiograficamente evidente e que a RPC é uma solução viável. Quando comparado com a SW, muitos estudos provaram o maior sucesso da RPC (Maltz *et al.*, 2010; Maltz *et al.*, 2012; Schwendicke *et al.*, 2013a; Silva *et al.*, 2015; Hoefler *et al.*, 2016;

Maltz *et al.*, 2017). Mas numa revisão sistemática realizada por Hoefler *et al.* (2016), as evidências foram limitadas e, portanto, serão necessários mais estudos clínicos a longo prazo. Um estudo realizado por Maltz *et al.* (2017) comparou os resultados entre a SW e a RPC. Esta última técnica teve maior sucesso pelo facto que muitos pacientes não se apresentaram para a segunda sessão da SW e estes casos foram contados como insucessos. Quando as duas técnicas foram realizadas completamente, apresentavam taxas de sucesso similar. Baseado nas evidências disponíveis, a RPC era a estratégia mais interessante em relação ao custo-benefício quando comparado com a SW e com a RCC, mantendo assim mais tempo o dente e a sua vitalidade com um custo mais baixo. A SW, quando comparada com a RPC, leva a maiores custos associados à segunda sessão (Schwendicke *et al.*, 2013c). Para além disso, a RPC é considerada um ganho de tempo para o médico dentista quando comparado com a SW e a RCC (Alsadat *et al.*, 2018). Uma meta-análise realizada por Schwendicke *et al.* (2013b) avaliou as complicações das técnicas de curetagem parcial em dentes com cavidades profundas, com uma face e com mais do que uma face afetada. Ficou demonstrado maior sucesso quando há uma face só envolvida independentemente da técnica realizada. A RPC tem menor risco de falha quando comparado com SW. Mas há poucos estudos que relatam as complicações devido à remoção parcial de tecido cariado, quer seja numa sessão só ou em duas sessões. Seria necessário realizar mais ensaios clínicos controlados randomizados. Um outro estudo realizado por Maltz *et al.* em 2012 fortaleceu essa ideia indicando que o número de superfícies restauradas pode ser factor influente na falha da restauração. Portanto de acordo com este autor o tratamento com maior sucesso é quando uma superfície só é envolvida e tratada com a técnica de RPC.

As duas técnicas de curetagem parcial apresentam alguns problemas em comum. O problema mais encontrado nos diferentes estudos tem a ver com a quantidade de dentina cariada que tem de ser removida. Não é muito claro se deixar mais dentina cariada pode ser benéfico (menos exposições pulpares e sintomas) ou prejudicial (alto risco de falhas e de progressão de cárie) (Schwendicke *et al.*, 2013a; Khokhar e Tewari, 2018). Ricketts *et al.* (2006), na sua revisão sistemática referiu que o selamento da dentina cariada é eficaz e não parece afetar o paciente em termos de progressão de cárie ou sintomas pulpares como pulpite ou necrose. Isso pode ser explicado pelo facto de que a presença de bactérias dentro das cavidades, uma vez isoladas do meio ambiente, estas deixam de ser nocivas (Oliveira *et al.*, 2006). No seu estudo, Maltz *et al.* (2007), concluíram que deixar tecido cariado por baixo da restauração não interfere com o sucesso do tratamento. Além disso, apenas o mínimo possível de dentina infetada deve ser deixado perto da polpa ou a estabilidade da restauração provisória pode ser comprometida

(Marending *et al.*, 2016). Mota *et al.* (2012) constataram uma grande dificuldade para diferenciar clinicamente a dentina necrótica que tem que ser removida, da dentina afetada que tem que permanecer. No entanto, não há consenso na quantidade precisa de dentina cariada que tem que ser removida devido a métodos objetivos insuficientes de medição de remoção de cárie. Então, concluiu-se que mais pesquisas são necessárias antes de estabelecer conclusões definitivas (Schwendicke *et al.*, 2013a). Para além disso, Banerjee *et al.* (2000) no seu estudo, apontaram que a avaliação objetiva da dentina que tem que ser removida, é apenas possível nos casos de avaliação da dureza, das bactérias e da autofluorescência da dentina, num laboratório. A avaliação da dureza clínica é subjetiva, tal como a cor, pois pode ser afetada por vários fatores tais como a luz do ambiente, o estado de hidratação do dente e a história da lesão.

Para tentar standardizar e randomizar os critérios de inclusão e exclusão dos ensaios clínicos tal como a quantidade de dentina que tem que ser removida, Bjørndal criou em 2008 uma guideline para as técnicas de curetagem parcial. Os critérios de inclusão eram então lesões profundas avaliadas no Raio-x com atingimento de três quartos da dentina, sem história de dor espontânea ou dor pulpar. Eram aceites casos de dores moderadas à estimulação térmica, com testes de sensibilidade pulpar positivos, e sem patologia periapical. Mas, na realidade, nenhum esforço foi feito para estabelecer uma definição clara da profundidade de penetração da lesão (Bjørndal, 2018)

Assim, a maioria dos estudos utilizaram esses critérios de inclusão, sendo cáries profundas em dentes assintomáticos, sem sinais ou sintomas de pulpite irreversível, para realizar a SW ou RPC (ver tabela 1 nos anexos). Mas, num estudo, o dente apresentava uma cárie profunda associada a espessamento do ligamento periodontal e com diagnóstico de pulpite irreversível. Foi realizado um CPI com forro de CEM cement, CIV como base e restauração definitiva com RC. Os resultados revelaram que a inflamação no tecido pulpar pode cicatrizar e ser reparada se o irritante for removido e a polpa bem protegida de outros irritantes. Mas na verdade, não há informação que permita saber quais sintomas indicam que a polpa não pode mais reparar-se por si só (Torabzadeh e Asgary, 2012) e os médicos dentistas não tem meios para medir o grau de inflamação da polpa (Bjørndal, 2018).

Nos casos de dentes assintomáticos, após a curetagem parcial, há algumas obrigações a respeitar para permitir um bom selamento a longo prazo. A remoção parcial da cárie deixa uma área de adesão diminuída o que pode prejudicar a restauração definitiva. Neste caso, a remoção total do tecido cariado das paredes axiais permite um selamento perfeito da cavidade devido a

boa adesão à dentina e esmalte são (Silva *et al.*, 2014; Oz *et al.*, 2018). Relativamente às características dos materiais de CPI, o material ideal deveria ser antibacteriano, não tóxico, estável dimensionalmente, biocompatível, criar selamento hermético e ser capaz de induzir regeneração pulpar (Torabzadeh e Asgary, 2012). O uso do HCa como forro e um adequado selamento da cavidade após RPC promove a reação fisiológica do complexo dentina-polpa (Maltz *et al.*, 2012). Segundo o estudo de Khokhar e Twari (2018), o HCa não deve ser usado devido à sua alta solubilidade e hidrólise ao longo do tempo, devido à baixa resistência à compressão e à não aderência aos substratos dentários (Khokhar e Tewari, 2018). Num estudo realizado por Banava *et al.* (2013), foi comparado o uso de HCa, MTA e CEM cement com a técnica de CPI no mesmo paciente em 3 dentes diferentes. O HCa demonstrou um sucesso comprometido devido à sua solubilidade a longo prazo, o CEM cement não demonstrou efeitos negativos, mas necessita mais estudos para avaliar o seu sucesso a longo prazo e o MTA demonstrou descoloração preta das paredes restauradas algumas semanas após a colocação, o que compromete o seu uso em dentes anteriores. Segundo o mesmo autor o MTA é um material dispendioso e outros materiais provaram tão bons resultados e mesmo melhores. Num outro estudo realizado por Mota *et al.* (2012), o MTA obteve resultados superiores ao HCa. Neste mesmo estudo, os CIVMR provaram alta taxa de sucesso. Segundo Hashem *et al.* (2015), o CPI com Biodentine® demonstrou maior sucesso do que com CIV.

Corralo e Maltz (2013) avaliaram num estudo o uso de forro de CIV, HCa e um material inerte, após curetagem parcial e encontrou-se igual cor e dureza da dentina após três-quatro meses de selamento. Houve uma melhor organização da estrutura com obliteração total ou parcial dos túbulos dentinários e redução dos níveis de bactérias após três-quatro meses, com todos os materiais. Concluiu-se que a escolha do material não tem importância e que o uso de material de CPI não tem efeito superior a um material inerte. Giacaman *et al.* (2017) chegaram à mesma conclusão, indicando que o material escolhido para o CPI não tem importância no sucesso do tratamento (ver tabela 2 nos anexos).

V. Conclusão

A cárie dentária é uma patologia cujas consequências podem ser muito nefastas para os indivíduos. Quando evolui e se torna uma cavidade profunda, a correta abordagem é vital para que o dente possa recuperar. Durante muito tempo, considerou-se como técnica ideal no seu tratamento em dentes permanentes, a remoção total do tecido cariado, desconsiderando a extensão e a profundidade da lesão. Mas, alternativas de tratamento mais conservadoras têm

sido preconizadas, sendo que em lesões de cárie profundas a remoção completa de tecido cariado, geralmente, ocasiona exposição pulpar, obrigando a técnicas mais complexas e onerosas como a manipulação direta do tecido pulpar.

A curetagem parcial do tecido cariado, quer seja através da técnica de remoção seletiva ou pela técnica da *Stepwise Excavation*, demonstrou a sua eficácia e deverá ser utilizada sempre que possível, permitindo a máxima preservação da estrutura dentária.

Existem disponíveis para uso no CPI vários materiais. A bibliografia aponta para taxas de maior sucesso com o uso de forro de MTA, base de CIVMR ou o Biodentine® como forro/base e restauração com resinas compostas. No entanto o sucesso do tratamento depende mais da técnica do que do material escolhido.

A remoção parcial de cárie tem também os seus riscos de insucesso, resultantes da reacção do complexo pulpo-dentinário, seja pelo incapaz selamento da área do meio oral, ou pela manutenção de bactérias capazes de manter o processo inflamatório-degenerativo. Esta técnica depende também da vontade do paciente, pelo que ele pode não cumprir com o tratamento, pondo em causa todo o seu sucesso. A maior dificuldade desta técnica reside em determinar corretamente o estado pulpar do dente (relacionar sinais e sintomas), em remover a quantidade correta de dentina infetada, e em realizar uma restauração com execução técnica perfeita. Se isto se verificar, há garantias de manutenção da vitalidade com o máximo de conservação de estrutura dentária.

VI. Bibliografia

- Alsadat, FA. *et al.* (2018). Conservative Treatment for Deep Carious Lesions in Primary and Young Permanent Teeth. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 21(12), pp. 1549-1556.
- Alves, LS. *et al.* (2009). Qualitative and quantitative radiographic assessment of sealed carious dentin: a 10-year prospective study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 109(1), pp. 135-141.
- Bali, P. *et al.* (2014). Calcium enriched mixture cement: A review. *International Journal of Contemporary Dental and Medical Reviews*, 2014, pp. 1-3.
- Banava, S. *et al.* (2013). A 30-Month Follow-Up of Stepwise Excavation without Re-entry with Three Different Biomaterials: a Case Report. *Journal of Islamic Dental Association of Iran*, 25(4), pp. 260-265.
- Banerjee, A. *et al.* (2000). Dentine Caries: Take It or Leave It? *Dental Update*, 27, pp. 272-276.
- Bjørndal, L. (2008). Indirect Pulp Therapy and Stepwise Excavation. *Journal of Endodontics*, 34(7S), pp. S29-S33.
- Bjørndal, L. (2018). Stepwise Excavation. *Monographs in Oral Science*, 27, pp. 68-81.
- Bjørndal, L. *et al.* (2019). Management of deep caries and the exposed pulp. *International Endodontic Journal*, 52, pp. 949-973.
- Corralo, DJ. e Maltz, M. (2013). Clinical and Ultrastructural Effects of Different Liners/Restorative Materials on Deep Carious Dentin: A Randomized Clinical Trial. *Caries Research*, 47, pp. 243, 250.
- Giacaman, RA. *et al.* (2017). Evidence-based strategies for the minimally invasive treatment of carious lesions: Review of the literature. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*, 27(7), pp. 1009-1016.
- Gruythuysen, R. *et al.* (2010). Long-term Survival of Indirect Pulp Treatment Performed in Primary and Permanent Teeth with Clinically Diagnosed Deep Carious Lesions. *Journal of Endodontics*, 36(9), pp.1490-1493.
- Hargreaves, KM. e Cohen, S. (2010). Structure and Functions of the Dentin-Pulp Complex. *In: Berman, LH. (Ed.). Cohen's Pathways of the Pulp*, tenth edition. Missouri, Mosby Elsevier, pp. 452-528.
- Hashem, D. *et al.* (2015). Clinical and Radiographic Assessment of the Efficacy of Calcium Silicate Indirect Pulp Capping: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Journal of Dental Research*, 94(4), pp. 562-568.
- Hoefler, V. *et al.* (2016). Long-term survival and vitality outcomes of permanent teeth following deep caries treatment with step-wise and partial-caries-removal: A Systematic Review. *Journal of Dentistry*, 54, pp. 25-32.
- Imparato, JCP. *et al.* (2017). Partial caries removal increases the survival of permanent tooth: a 14-year case report. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 18(6), pp. 423-426.
- Khokhar, M. e Tewari, S. (2018). Outcomes of Partial and Complete Caries Excavation in Permanent Teeth: A 18 Month Clinically Study. *Contemporary Clinical Dentistry*, 9(3), pp. 468-473.
- Kidd, EAM. (2004). How 'Clean' Must a Cavity Be before Restoration? *Caries Research*, 38, pp. 305-313.

- Lavôr, MLT. *et al.* (2017). Uso de Hidróxido de cálcio e MTA na odontologia: conceitos, fundamentos e aplicação clínica. *Salusvita*, 36(1), pp. 99-121.
- Madfa, AA. *et al.* (2014). Endodontic Repair Filling Materials: A Review Article. *British Journal of Medicine & Medical Research*, 4(16), pp. 3059-3079.
- Maltz, M. *et al.* (2007). Deep Caries Lesions after Incomplete Dentine Caries Removal: 40-Month Follow-Up Study. *Caries Research*, 41, pp. 493-496.
- Maltz, M. *et al.* (2010). Partial Caries Removal in Deep Lesions: 19-30 months follow-up study. *Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre*, 51(1), pp. 20-23.
- Maltz, M. *et al.* (2012). Randomized Trial of Partial vs. Stepwise Caries Removal: 3-year Follow-up. *Journal of Dental Research*, 91(11), pp. 1026-1031.
- Maltz, M. *et al.* (2017). Partial caries removal in deep caries lesions: a 5-year multicenter randomized controlled trial. *Clinical Oral Investigations*, 22(3), pp. 1337-1343.
- Marending, M. *et al.* (2016). Treatment options for permanent teeth with deep caries. *Swiss Dental Journal SSO*, 126, pp. 1007-1017.
- Mota, LQ. *et al.* (2012). Dentística Minimamente Invasiva Através da Remoção Parcial de Dentina Cariada em Cavidades Profundas. *Journal of Health Sciences*, 15(2), pp. 145-152.
- Nowicka, A. *et al.* (2013). Response of Human Dental Pulp Capped with Biodentine and Mineral Trioxide Aggregate. *Journal of Endodontics*, 39(6), pp. 743-747.
- Oliveira, EF. *et al.* (2006). The monitoring of deep caries lesions after incomplete dentine caries removal: results after 14-18 months. *Clinical Oral Investigation*, 10, pp. 134-139.
- Oz, FD. *et al.* (2018). Long-Term Survival of Different Deep Dentin Caries Treatments: A 5-Year Clinical Study. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 22(1), pp. 117-124.
- Ricketts, D. *et al.* (2006). Complete or ultraconservative removal of decayed tissue in unfilled teeth (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3, pp. 1-14.
- Schwendicke, F. *et al.* (2013a). Incomplete Caries Removal: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Dental Research*, 92, pp. 306-314.
- Schwendicke, F. *et al.* (2013b). Failure of incompletely excavated teeth – A systematic review. *Journal of Dentistry*, 41, pp. 569-580.
- Schwendicke, F. *et al.* (2013c). Cost-effectiveness of One- and Two-step Incomplete and Complete Excavations. *Journal of Dental Research*, 92(10), pp. 880-887.
- Schwendicke, F. *et al.* (2014). Fracture resistance and cuspal deflection of incompletely excavated teeth. *Journal of Dentistry*, 42, pp. 107-113.

- Sidhu, SK. (2011). Glass-ionomer cement restorative material: a sticky subject? *Australian Dental Journal*, 56(1), pp. 23-30.
- Silva, FRL. *et al.* (2014). Partial or total removal of carious tissue: a curent approach. *Revista Odonto Ciência*, 30(1), pp. 23-29.
- Struzycka, I. (2014). The Oral Microbiome in Dental Caries. *Polish Journal of Microbiology*, 63(2), pp. 127-135.
- Torabzadeh, H. e Asgary, S. (2012). Indirect pulp therapy in a symptomatic mature molar using calcium enriched mixture cement. *Journal of Conservative Dentistry*, 16(1), pp. 83-86.
- Tyas, MJ. *et al.* (2000). Minimal intervention dentistry – a review. *International Dental Journal*, 50(1), pp. 1-12.
- Walsh, LJ. e Brostek, AM. (2013). Minimum intervention dentistry principles and objectives. *Australian Dental Journal*, 58(1), pp. 3-16.

VII. Anexos

Tabela 1 – Estudos publicados sobre as técnicas de abordagem de lesões cáries profundas (RPC – Remoção parcial de cárie; SW – *Stepwise Excavation*; RCC – Remoção Completa de cárie). Principais resultados e Conclusões.

Taxa de Sucesso: manutenção de vitalidade pulpar (ausência de sinais e sintomas de pulpíte irreversível e ausência de alterações periapicais).

Artigo	Tipo de estudo	Técnicas comparadas			Resultado	Conclusão e discussão
		RPC	SW	RCC		
Ricketts et al, 2006	Revisão sistemática	X	X	X	Leksell, 1996 – (SW) 17,5% de exposições pulpares ao efectuar a segunda consulta, mas sem sintomas de inflamação pulpar ou necrose após 1 ano Mertz-Fairhurst, 1987 – (RPC) sem sintomas de inflamação pulpar ou necrose após 1 ano	RPC é preferível a RCC em lesões profundas para reduzir o risco de exposições pulpares. Não houve complicações clínicas com a realização da RPC. Necessidade de mais ensaios clínicos controlados randomizados
Maltz et al, 2007	Ensaio clínico		X		31/32 casos sem sintomas e resultado positivo ao frio após 6-7 meses 1/32 caso com exposição pulpar após remoção do selamento temporário	Necessidade de mais estudos para estabelecer as indicações de reabertura da cavidade para remover dentina cariada remanescente.
Gruythuysen et al, 2010	Ensaio clínico	X			93% sem sinais de inflamação após 3 anos 7% caso de insucesso clínico devido a reabsorção óssea apical	Sucesso do estudo promissor, mas necessidade de mais estudos de alta evidências para comprovar estes resultados
Maltz et al, 2010	Ensaio clínico controlado randomizado	X	X		Taxa de Sucesso: Manutenção da vitalidade pulpar (resposta positiva ao frio, ausência de dor e sensibilidade a percussão) 95,45% sucesso RPC com 5/110 insucesso após 2 anos 80,85% sucesso SW c/ 18/94 insucesso após 2 anos	RPC tem maior taxa de sucesso do que SW após 2 anos
Maltz et al, 2012	Ensaio clínico controlado randomizado	X	X		Taxa de Sucesso: Manutenção da vitalidade pulpar (resposta positiva ao frio, ausência dor espontânea, sem dor a percussão e ausência de lesão peniapical) 91% sucesso RPC após 3 anos 69% sucesso SW após 3 anos	Resultado mais favorável quando há apenas uma superfície atingida quando comparado com 2 superfícies ou mais. Maior taxa de sucesso com a técnica RPC quando comparado com a SW

Schwendicke et al, 2013a	Revisão sistemática e meta-análise	X	X	X	<p>Bjørndal et al, 2010 – SW vs RCC após 1 ano Exposições pulpaes: 17% SW vs 29% RCC Sintomas pulpaes: 10% SW vs 12% RCC Progressão cárie: 10% SW vs 12% RCC</p> <p>Orhan et al, 2010 – RPC vs SW vs RCC após 1 ano Exposições pulpaes: 6% RPC vs 8% SW vs 22% RCC Sintomas pulpaes: 0% RPC vs 2% SW vs 5% RCC Progressão cárie: 0% RPC vs 2% SW vs 5% RCC</p>	<p>Menor risco de exposições e sintomas pulpaes nos dentes tratados com RPC ou SW, do que na RCC. Riscos de insucesso similares nas curetagens parciais e com RCC Problemas: grau de escavação variável de um estudo para outro, RCC não foi sempre efetuado de forma completa, ensaios randomizados, mas com alto risco de viés, o que leva a evidências clínicas limitadas.</p>
Silva et al, 2014	Revisão sistemática	X	X	X	<p>Orhan et al, 2010 Bjørndal et al, 2010 Maltz et al, 2013 – 99% sucesso RPC e 86% sucesso SW após 18 meses</p>	<p>A remoção completa do tecido cariado não é essencial para controlar as lesões de cárie. Resultados similares em termos de progressão de cárie e longevidade da restauração entre RPC e RCC Necessidade de mais ensaios clínicos controlados randomizados</p>
Hoefler et al, 2016	Revisão sistemática	X	X		<p>Leksell et al, 1996 Maltz et al, 2011 – sucesso 96% RPC vs 83% SW após 3 anos Maltz et al, 2012 Gruythuysen et al, 2010 Hernandez, Gatton et al, 2015 – sucesso SW 96,7% após 2 anos</p>	<p>Maiores sucesso com RPC do que com SW após 3 anos SW aumenta o risco de exposição pulpar quando comparado com RPC e é associada a maior custo e maior probabilidade de o paciente falhar na 2ª consulta Problemas: não está bem definida o que será a quantidade de dentina remanescente ideal. Necessidade de mais ensaios controlados randomizados</p>
Maltz et al, 2017	Ensaio clínico controlado randomizado	X	X		<p>Sucesso de 80% RPC vs 56% SW após 5 anos</p>	<p>Alta taxa de absentismo dos pacientes que não voltam para a segunda sessão da SW. Mas, quando as duas técnicas são realizadas completamente, elas têm sucesso similar (80% RPC vs 75% SW)</p>

<p>Khokhar e Tewari, 2018</p>	<p>Ensaio clínico controlado</p>	<p>X</p>	<p></p>	<p>X</p>	<p>Sucesso de 98,21% RCC vs 92,53% RCP Exposições pulvares em 9,55% dos casos de RCC</p>	<p>Não existem parâmetros bem definidos da quantidade de tecido cariado que tem que ser removido para a RPC Problema estudo: randomização foi efetuada antes da remoção da dentina cariada o que pode ter causado vícios. Estudo ideal: randomizado, com menos casos perdidos no follow-up, um operador só, protocolos de tratamentos padronizados, necessidade de avaliação histológica dos casos de insucesso</p>
<p>Oz et al, 2018</p>	<p>Ensaio clínico controlado</p>	<p></p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>Sucesso de 85,7% SW vs 90,9% RCC</p>	<p>SW mostrou resultados similares à RCC mas deveria ser considerada a técnica mais conservadora, ou seja a da remoção parcial para preservar a vitalidade pulpar Escolha da técnica realizada em função da profundidade da lesão. Nas cáries mais profundas em que não estava identificável claramente a área radiodensa entre a lesão cariiosa e a polpa, deve usar-se a SW</p>

Tabela 2 – Estudos publicados sobre os materiais usados no Capeamento Pulpar Indirecto na abordagem de lesões profundas pela técnica de RPC (Remoção parcial de cárie) e SW (*Stepwise excavation*)

Artigo	Tipo de estudo	Materiais de CPI	Resultados	Conclusão e discussão
Gruythuysen et al, 2010	Ensaio clínico	CIVMR + CIV	93% de sucesso da RPC após 3 anos 7% insucesso devido a reabsorção óssea apical	Alto sucesso do CIVMR Necessidade de mais estudos de alta evidências para comprovar estes resultados Necessidade também de comparação com outros materiais de CPI
Torabzadeh e Asgary, 2012	Caso clínico	CEM cement	Desaparecimento dos sintomas e sobretudo do espessamento do ligamento periodontal	Material ideal para CPI: antibacteriano, não tóxico, dimensionalmente estável, biocompatível, deve criar um selamento hermético e induzir regeneração pulpar CPI conservativo pode regenerar a polpa e permitir uma cicatrização periradicular
Corralo e Maltz, 2013	Ensaio clínico randomizado	CIV, HCa e wax	Escurecimento da dentina similar com os 3 materiais, mas menos evidente nos casos com CIV. Endurecimento da dentina da mesma forma com os 3 materiais, após 3-4 meses. Melhor organização da estrutura dentinária com obliteração parcial ou total dos túbulos dentinários e uma diminuição do nível de bactérias após 3-4 meses.	Os dois cimentos e o material usado como controlo promoveram a reorganização dentinária com a obliteração total ou parcial dos túbulos dentinários e redução das bactérias. Os resultados indicam que remover apenas a parte superficial da cárie com selamento da cavidade promove a paragem da progressão da cárie independentemente do tipo de material utilizado. Os cimentos não têm efeito superior ao material inerte.

<p>Banava et al, 2013</p>	<p>Caso clínico</p>	<p>HCa, MTA e CEM cement</p>	<p>Após 30 meses (SW), ausência de sensibilidade e desconforto com resposta positiva ao frio, sem dor espontânea nem lesão periapical. Sucesso dos 3 materiais Ligeira sensibilidade ao frio na primeira semana com o HCa. Descoloração preta com o MTA</p>	<p>Necessidade de ensaios clínicos a longo prazo para controlo clínico e radiológico das restaurações com técnica RPC e sobretudo com SW.</p>
<p>Hashem et al, 2015</p>	<p>Ensaio clínico randomizado</p>	<p>Biodentine® e CIV</p>	<p>Manutenção da vitalidade pulpar em 83,3% dos dentes Não houve diferenças encontradas entre os dois materiais.</p>	<p>Os dois materiais são clinicamente efetivos quando usados para CPI.</p>

Curetagem parcial das cáries profundas em dentes permanentes