

Claudia Ricci

Impacto da Elevação da Margem Profunda na qualidade marginal de restaurações posteriores
indiretas – Revisão narrativa

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2023

Claudia Ricci

Impacto da Elevação da Margem Profunda na qualidade marginal de restaurações posteriores
indiretas – Revisão narrativa

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2023

Claudia Ricci

Impacto da Elevação da Margem Profunda na qualidade marginal de restaurações posteriores indiretas – Revisão narrativa

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

Claudia Ricci

RESUMO

A *Deep Margin Elevation* (DME), consiste na elevação da margem cervical profunda de uma cavidade classe II subgingival, para um nível justagengival, com uma resina composta, com o intuito de facilitar o isolamento absoluto, a tomada de impressões e adesão entre o material restaurador e o dente.

O objetivo de este trabalho é averiguar através de uma revisão narrativa se a DME tem algum impacto negativo na qualidade marginal das restaurações posteriores indiretas.

A pesquisa deste trabalho foi realizada através da base de dados científicas *PubMed*, *Scopus*, *Science Direct*. De um total de 82 artigos, foram selecionados 39 de acordo com critérios de inclusão e exclusão estabelecidos. A maioria dos estudos não mostra benefícios na realização da DME na adaptação marginal de restaurações indiretas com compósito ou cerâmica. No entanto, a técnica não tem um impacto negativo nas mesmas

Palavras-chaves: "reposicionamento marginal cervical"; "resinas compostas"; "cárie subgingival"; "elevação profunda de margem"; "restauração posterior com compósito"; "margem subgingival"

ABSTRACT

Deep Margin Elevation (DME) is useful for restoring teeth with subgingival caries, facilitating the implementation of indirect restorations. The objective of this work is to demonstrate through a narrative review the marginal impact of DME on indirect posterior restorations. The research for this work was carried out through scientific databases PubMed, Scopus, Science Direct; out of a total of 82 articles, 39 were selected.

This technique suggests the use of a matrix used to elevate the cervical margin to just-gingival levels, facilitating absolute isolation, impressions, and adhesion between the restorative material and the tooth. Studies do not show benefits in performing DME on the marginal adaptation of indirect restorations with composite or ceramic, the technique does not have a negative impact. More clinical studies are needed to evaluate the marginal quality of the interface between the DME resin and the restorative material.

Keywords: "cervical marginal relocation"; "composite resins"; "subgingival caries"; "deep margin elevation"; "posterior composite restoration"; "subgingival margin".

DEDICATORIA

Dedico questo mio traguardo alla mia cara nonna Enrica, che purtroppo oggi non è più presente fisicamente al mio fianco, per avermi impresso un insegnamento fondamentale nel mio percorso di vita: non importa quanto possa risultare arduo, a volte, ascoltare e farsi comprendere da chi ci circonda, l'essenziale è mostrarsi sempre disponibili e presenti per loro, indipendentemente dalle difficoltà. Tu e nonno Federico riuscite a starmi sempre accanto nei momenti di difficoltà, lo sento. Spero di avervi resi fieri di me, mi mancate.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Susana Coelho por ter aceito orientar-me neste momento tão importante da minha vida, por ter acreditado e confiado em mim. Obrigada pelo trabalho duro que realizou para permitir a concretização deste projeto, e pela sua gentileza, disponibilidade e extrema profissionalismo.

A mio padre Maurizio, per essere la persona buona, onesta e generosa che sei. Tu hai sempre anteposto il bene della nostra famiglia prima di ogni altra cosa e mi hai insegnato che nella vita, il duro lavoro, indipendentemente da dove provieni, un giorno ti ripagherà. Questo è il mio primo passo per diventare quella donna indipendente e forte che hai sempre desiderato che io fossi, spero di averti reso fiero di me.

Alla mia mamma Irene, il Sole della mia vita. In questi anni, sei riuscita a farmi sentire al sicuro e a casa solo con la tua voce, non importa quanto io fossi lontana. Sei un uragano di solarità, energia e forza; senza di te, tutto si ferma e tace. Mamma, mi hai insegnato ad essere umile in ogni circostanza, a trovare una soluzione per ogni problema, ma soprattutto a non arrendermi mai nella vita. Aspiro a diventare una madre come te un giorno, grazie per tutto quello che tu e papà siete riusciti a darmi.

A mia sorella Giulia, sei bella e forte come un diamante. Grazie a te che mi capisci e proteggi sempre, riempiendo ogni momento della mia vita di amore ed energia. Spero, un giorno, di riuscire a ridarti anche solo una piccola parte di quello che tu mi hai sempre dato.

A mia sorella Ilaria, sei la persona più intelligente che conosco. Mi hai aiutato in questo percorso più di chiunque altro, sempre pronta a risolvere tutti i miei dubbi e problemi. Hai capito più di chiunque altro quando la mancanza e la stanchezza mi accecavano, riuscendo a darmi forza e a farmi continuare a credere nelle mie capacità.

Un ringraziamento speciale va alle mie compagne di avventura, Antonella, Giorgia e Letizia. Antonella, tu rimarrai per sempre il mio binomio, la mia compagnia di sventure e la porta accanto alla mia da aprire quando non riesco a dare voce alle mie emozioni, tu in questi anni sei sempre riuscita a consigliarmi, guidarmi e rassicurarmi.

Giorgia tu sei per me libertà e voglia di vivere allo stato puro, grazie per essere stata una

sicurezza costante in questi anni e per avermi fatto vivere alcuni dei momenti più felici e folli di questi miei vent'anni.

Letizia, tu invece rimarrai sempre la mia confidente, quella con cui posso essere me stessa senza pregiudizi, sempre pronta a cercare di comprendermi e a volermi bene per quella che sono nel profondo, pregi e difetti.

Vi ringrazio per tutti i momenti passati insieme, per le risate, le litigate, le case, i viaggi e le avventure che abbiamo vissuto e affrontato insieme. Non vedo l'ora di vedere che meravigliose donne diventerete, vi costudirò per sempre, e non permetterò alla distanza di separarci mai. Vi voglio bene, grazie per tutto.

Grazie a Leonardo, Fabiana e Claudia per non avermi mai abbandonata e per essere riusciti a rimanermi accanto continuando a rendermi partecipe delle vostre vite nonostante la distanza. Il vostro sostegno è stato fondamentale in questi anni, non immaginate quanto, vi rimarrò per sempre affianco.

Grazie a tutta la mia meravigliosa e numerosa famiglia, ai miei amici e tutti i colleghi per aver affrontato questo percorso con me e avermi dato forza in questi anni e avermi accompagnata in questo lungo percorso, vi voglio bene.

Ringrazio infine la città di Porto, per essere stata la mia seconda casa in questi cinque anni e avermi regalato immense emozioni, paesaggi e ricordi che costudirò per sempre nel mio cuore.

ÍNDICE

RESUMO	v
ABSTRACT	vi
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMENTOS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE TABELAS	xiii
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	xiv
I. INTRODUÇÃO	1
1. Materiais e Métodos	2
II. DESENVOLVIMENTO.....	3
1. Considerações Técnicas	3
2. Indicações Clínicas.....	4
3. Realização da Técnica de Elevação da Margem Profunda	6
4. Materiais Utilizados na Técnica de Elevação da Margem	9
5. Vantagens e Desvantagens da DME	12
6. Estudos Comparativos dos resultados da DME	14
III. DISCUSSÃO.....	21
1. Saúde Periodontal.....	21
2. Materiais.....	22

3. Técnica operatória	23
4. Relação entre a altura das caixas proximais e o risco de fratura da cerâmica.....	25
5. Restaurações indiretas em resina composta vs cerâmica	26
IV. CONCLUSÃO	29
BIBLIOGRAFIA.....	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fita de Teflon compactada ao nível gengival entre 2 bandas de matriz para garantir vedação. Vista em corte transversal mostrando a fita de Teflon compactada empurrando a matriz interna contra a margem para uma vedação ideal (seta no esquema inserido) (Magne, 2021).....	9
Figura 2. Ilustração da adaptação (Magne e Spreafico, 2012).....	11

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Comparação dos estudos in vitro.....	15
Tabela 2. Comparação dos estudos clínicos.....	19

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BF	<i>Bulk-Fill</i>
BoP	<i>Bleeding on Probing</i>
CAD-CAM	<i>Computer-Aided Design / Computer-Aided Manufacturing</i>
CEJ	Junção Cimento-Esmalte
CIV	Cimento de Ionómero de Vidro
CMR	Relocalização da Margem Cervical
DME	<i>Deep Margin Elevation</i>
EB	Espaço Biológico
ECP	Elevação de Caixa Proximal
IDS	<i>Immediate Dentin Sealing</i>
IV	Ionómero de Vidro
IVMR	Ionómeros de Vidro Modificados por Resina
JAC	Junção Amelo-Cementária
LS2	Dissilicato de Lítio
M-i-M	Técnica da Matriz numa Matriz
PME	<i>Proximal Margin Elevation</i>
RBC	Compósito à Base de Resina
RMGI	Ionómero de Vidro Modificado com Resina Tipo II
SCL	Alongamento Cirúrgico da Coroa

TML

Carga Termomecânica

VMII

Coroas Cerâmicas Feldspáticas

I. INTRODUÇÃO

Os médicos dentistas têm sido constantemente desafiados com restaurações de lesões de cárie proximais profundas, uma vez que geralmente estão associadas a defeitos significativos, com margens subgingivais ultrapassando a junção amelo-cementária (JAC). As margens subgingivais permanecem um desafio a serem manuseadas devido ao acesso limitado, ao escorregamento do dique de borracha sobre a margem e à subsequente saliva, presença de fluido do sulco e sangue. A abordagem convencional inclui extrusão ortodôntica, exposição cirúrgica da margem cervical, ou uma combinação de ambas as técnicas levando a um deslocamento apical dos tecidos de suporte para aceder a margem subgingival e obter espaço adequado para o estabelecimento do espaço biológico (EB). Uma abordagem conservadora para a restauração de lesões proximais profundas é aplicar um incremento de resina composta sobre a margem cervical pré-existente para recolocá-la coronalmente, a chamada “*Deep Margin Elevation*” (DME) ou “Elevação da Margem Profunda” (Samartzi *et al.*, 2022).

Esta técnica foi apresentada por Dietschi e Spreafico em 1998 e consiste em colocar uma base de resina composta para deslocar coronalmente as margens proximais sob restaurações indiretas aderidas. Este procedimento, conhecido como DME ou realocação de margem coronal, é realizado sob isolamento de borracha após a colocação de uma matriz. A DME está em conformidade com o principal objetivo da odontologia restauradora: a conservação da estrutura dentária. Esta técnica poderia ter um grande impacto na odontologia digital devido à sua facilitação de impressões óticas das margens subgingivais. A DME também pode facilitar a colocação de restaurações de resina composta direta (Magne e Spreafico, 2012).

O procedimento de elevação da margem profunda produz resultados clínicos e histológicos favoráveis, permitindo uma utilização rotineira na medicina dentária restauradora. A aplicação de material adesivo é especialmente desafiadora quando ocorre na área subgingival. Esta é uma área crítica para a colocação da margem cervical das restaurações devido ao impacto potencialmente negativo na acumulação de biofilme, à possível irritação direta dos tecidos gengivais e à possível invasão do espaço biológico, todos esses fatores podem influenciar a resposta inflamatória dos tecidos periodontais marginais. Esta técnica é frequentemente aplicada quando há necessidade de terapia endodôntica em dentes com destruição massiva da coroa subgingival para permitir um isolamento estável com um dique de borracha. Eles são amplamente utilizados

para o tratamento de grandes cavidades da Classe II ou V de Black, e também cavidades da Classe III/IV de Black para tratar descolorações ou para modificar a forma de emersão da coroa clínica ou para gerir restaurações indireta (Bertoldi *et al.*, 2018).

O objetivo deste trabalho é fazer uma revisão narrativa sobre os materiais e técnicas utilizadas para a elevação da margem profunda de modo a tentar responder à seguinte questão: “A DME tem algum impacto negativo na qualidade marginal das restaurações posteriores indiretas de dentes com cáries subgingivais?”

1. Materiais e Métodos

A pesquisa bibliográfica a incluir nesta revisão narrativa foi realizada através de artigos científicos publicados nas bases de dados eletrónicas: *PubMed*, *Scopus*, *Science Direct*. Foram definidos os seguintes termos de pesquisa: “cervical marginal relocation”; “composite resins”; “subgingival caries”; “deep margin elevation”; “composite posterior restoration”; “subgingival margin”. A metodologia utilizada segue uma revisão narrativa sistematizada e para alcançar o objetivo proposto foram incluídos critérios de inclusão e exclusão realizando a extração dos dados e avaliando a qualidade dos estudos.

Critérios de Inclusão: Artigos publicados e indexados nas referidas bases de dados nos últimos quinze anos, Artigos escritos em Inglês, Italiano, Espanhol e Português, Artigos que retratem integralmente o tema do trabalho, Estudos *in vitro*, Estudos clínicos com *follow-up* superior a 6 meses e com critérios de avaliação USPHS ou FDI.

Critérios de Exclusão: Artigos que não permitam acesso total, Artigos cuja temática não esteja diretamente relacionada com o objetivo.

Após a primeira seleção de artigos realizada, procedeu-se, posteriormente, à seleção dos artigos pela leitura integral dos mesmos. Assim a seleção foi feita em correlação com o tema de este trabalho com os títulos, resumos e palavras-chave dos artigos.

IDENTIFICAÇÃO: trabalhos encontrados na base de dados científicas 82

SELEÇÃO: Trabalhos selecionados com base no título e no resumo: 44

INCLUÍDOS: Trabalhos incluídos na revisão: 39

II. DESENVOLVIMENTO

1. Considerações Técnicas

As margens subgingivais da cavidade geram desafios técnicos e operacionais significativos na odontologia restauradora, tanto direta quanto indireta. Os tecidos moles são sempre um obstáculo quando o clínico se depara com margens profundas (Pasquale Venuti e Eclano, 2018).

Ao restaurar cavidades com margens cervicais profundas, dois grandes problemas clínicos podem ocorrer: problemas de natureza biológica e problemas técnicos-operativos. Técnicos-operativos porque desafia o clínico no isolamento do dente e cimentação de restaurações indiretas. Usar uma restauração adesiva direta para grandes defeitos não é considerado uma solução ideal. No entanto, o uso de restaurações aderidas indiretas em margens subgingivais localizadas pode ser complicado devido ao isolamento insuficiente, resultando em dificuldades na tomada de impressão e cimentação (Binalrimal *et al.*, 2021).

Os problemas biológicos referem-se à possível violação do "espaço biológico", uma distância recomendada de 3 mm ou mais entre as margens restauradoras e a crista alveolar (Juloski, Koken e Ferrari, 2020).

A maioria dos profissionais de odontologia no presente estudo considerou 2 mm como a largura biológica mínima padrão a ser aplicável para qualquer procedimento restaurador. Evidências sugerem que o espaço biológico médio é de 2.04 mm, representando a soma do tecido conjuntivo (valor médio: 1.07 mm) e do epitélio com um valor médio de 0.97 mm (Binalrimal *et al.*, 2021).

A invasão do espaço biológico resultantes do posicionamento intra crevicular das margens restauradoras podem resultar em grave inflamação gengival, perda de ligação periodontal e reabsorção óssea. Além disso, saliências marginais de restaurações diretas e indiretas estão estreitamente relacionadas ao acúmulo elevado de placa, diversificação microbiológica e aumento da inflamação crônica dos tecidos moles e duros (Frese, Wolff e Staehle, 2014).

Margens posicionadas subgingivalmente podem complicar a tomada de impressões e a cimentação adesiva. O isolamento ótimo durante a cimentação adesiva geralmente é muito difícil ou

impossível de conseguir em margens subgingivais profundas. A realocação cirúrgica da margem pode resolver isso, mas está associada à perda de aderência e complicações anatómicas devido à proximidade com as concavidades da raiz e a área de furca (Köken *et al.*, 2018).

Frequentemente, a técnica mencionada acima pode causar mais perda de ligação e exposição de concavidades radiculares e furcas ao ambiente oral, hipersensibilidade dentinária, e proporção desfavorável entre coroa e raiz, bem como estética comprometida (Samartzi *et al.*, 2022).

Nas últimas décadas, a maioria dos procedimentos odontológicos tem evoluído para uma abordagem mais conservadora (Binalrimal *et al.*, 2021).

Embora o procedimento tradicional de alongamento da coroa ainda tenha seu lugar na odontologia, procedimentos minimamente invasivos mais recentes demonstraram sucesso mesmo com margens restauradoras invadindo o espaço biológico, como demonstrado no artigo de Sarfati e Tirlet avaliando três casos clínicos onde margens profundas de restauração foram bem toleradas pelo periodonto circundante, clinicamente e histologicamente (Vertolli *et al.*, 2020).

Dietschi e Spreafico propuseram pela primeira vez a elevação de margem profunda (DME) em 1998 para resolver os múltiplos problemas clínicos associados às margens sub-gingivais, onde as margens sub-gingivais serão reposicionadas coronalmente usando restaurações de resina composta (Aldakheel *et al.*, 2022).

Esta técnica foi utilizada para simplificar procedimentos clínicos e torná-los menos vulneráveis a falhas. É um substituto útil para o alongamento da coroa cirúrgica (Binalrimal *et al.*, 2021).

Como uma alternativa aos procedimentos cirúrgicos periodontais, a margem cervical pode ser elevada coronalmente através da aplicação de materiais de resina e adesão, de acordo com a técnica de elevação da caixa proximal, também referida como realocação da margem cervical (CMR), elevação da margem profunda (Köken *et al.*, 2018).

2. Indicações Clínicas

O CMR é indicado quando a margem gengival de uma cavidade interproximal Classe II não pode ser isolada apenas com o uso de um dique de borracha, como alternativa para realizar o alongamento cirúrgico da coroa (Ferrari *et al.*, 2018).

No caso de uma perda estrutural extensa do dente, que pretendem preparos profundos a nível intra-sulcular, a técnica DME é fundamental para não permitir a infiltração bacteriana e contaminação durante a cimentação, enquanto esta técnica permite o isolamento absoluto da cavidade (Roggendorf *et al.*, 2012).

A elevação da margem profunda é uma técnica estratégica utilizada em restaurações indiretas aderidas, restaurações indiretas não aderidas e em restaurações diretas. Ao projetar uma restauração indireta aderida, o médico precisa posicionar as margens da restauração supragengivalmente, para garantir um campo limpo e seguro durante o processo de adesão. Isso pode ser realizado de forma previsível em restaurações diretas usando cunhas, *teflon* e matrizes. No entanto, nas restaurações indiretas, o mesmo grau de previsibilidade nem sempre é possível, uma vez que o uso de matrizes ou cunhas pode interferir na colocação da restauração. Embora seja possível isolar adequadamente a preparação - uma vez que o excesso de resina composta de cimentação precisa ser removido antes da polimerização (diferentemente dos cimentos convencionais usados nas restaurações indiretas não aderidas, que são removidos após o endurecimento) - há um risco substancial de hemorragia ou de rutura do selo em isolamentos no limite (Pasquale Venuti e Eclano, 2018).

Em dentes posteriores restaurados com cavidades mesio-ocluso-distais, a carga axial antagonista induz deflexão da cúspide no plano vertical, gerando uma tensão resultante diretamente na margem gengival. Quando sujeitos a *stress* por um certo período, os materiais restauradores e as interfaces podem falhar devido a mecanismos de fadiga. A presença de uma segunda interface (resina-dentina e resina-restauração indireta) na margem proximal em dentes com elevação de margem profunda pode ser crítica devido a esse resultado, pois as interfaces marginais estariam sob uma alta concentração de stress, o que pode promover a falha do tratamento (Grassi *et al.*, 2022).

Neste cenário clínico, as restaurações indiretas são preferíveis, pois proporcionam melhor estética, forma anatômica, propriedades físicas e mecânicas, e redução da contração de polimerização devido ao seu fabrico extra-oral que permite o alívio de tensões residuais. No entanto, as margens subgengivais continuam a ser um desafio, pois são difíceis de manusear devido ao acesso limitado, deslizamento da borracha de isolamento sobre a margem e subsequente persistência de saliva, fluido de fenda e sangue (Samartzi *et al.*, 2022).

Supostamente, as restaurações adesivas indiretas têm uma taxa de falha anual média significativamente menor do que as restaurações diretas, com melhor adesão ao esmalte do que à dentina ao investigar a adaptação marginal e o selamento marginal. Um campo de trabalho seco é de grande importância para o resultado clínico (Bresser *et al.*, 2019).

Além disso, ao analisar relatórios clínicos sobre a técnica CMR, notou-se que há uma falta de consenso sobre o isolamento e a técnica de aplicação. De acordo com vários estudos, a técnica CMR deve ser realizada apenas se o dique de borracha, corretamente acomodado no sulco, for suficiente para mostrar e isolar a margem cervical. No entanto, nos casos clínicos relatados na literatura, a CMR também foi realizada sem isolamento de dique de borracha. Isso, no entanto, não deveria ser motivo de discussão, pois a colocação de material composto CMR em áreas subgingivais profundas sem isolamento de dique de borracha, poderia ameaçar seriamente a qualidade da adesão, particularmente tendo em mente o fato de que a adesão à dentina não é tão forte e durável quanto a adesão ao esmalte. Além disso, as meta-análises sobre os resultados clínicos de restaurações diretas de Classe II e Classe V demonstraram que o uso de dique de borracha influenciou significativamente o desempenho clínico e a longevidade das restaurações. Portanto, se não for possível isolar as margens subgingivais com um dique de borracha, surge uma importante questão: a técnica CMR é indicada ou não? (Juloski, Köken e Ferrari, 2018).

Três critérios devem ser cumpridos para fazer uma DME: 1) capacidade de isolar completamente o campo operatório, 2) capacidade de colocar uma matriz que seja capaz de isolar adequadamente as margens e garantir um selamento perfeito, e 3) nenhuma invasão do espaço do tecido conjuntivo pela matriz. Caso contrário, o alongamento coronário seria indicado (Dablanca-Blanco *et al.*, 2017).

3. Realização da Técnica de Elevação da Margem Profunda

A implementação bem-sucedida da técnica de elevação da margem profunda requer habilidade e experiência clínica para evitar possíveis complicações, como excesso de compósito, contaminação por sangue ou saliva e obtenção de um selamento marginal inadequado. Portanto, é necessário treino e prática adequados (Spreafico, Krejci e Dietschi, 2005).

A restauração de dentes como esses é complicada devido à difícil obtenção de controle de humidade e contaminação. Para manter e restaurar dentes com defeitos subgingivais, diferentes opções de tratamento estão disponíveis. Como cada uma dessas opções apresenta vantagens e desvantagens, é essencial escolher a mais favorável caso a caso, levando em consideração todos os fatores clínicos, bem como as expectativas e necessidades dos pacientes (Eggmann *et al.*, 2023).

Sempre que possível, a elevação da margem profunda deve ser realizada antes do tratamento endodôntico para se beneficiar do isolamento aprimorado durante a terapia do canal radicular. Uma matriz curva (maior curva ou similar "matriz de banana") deve ser favorecida. Uma matriz tradicional pode permitir o isolamento e a elevação das margens localizadas acima da junção cimento-esmalte (CEJ). A altura da matriz deve ser reduzida para 2 a 3 mm (um pouco mais alta do que a elevação desejada). A estreiteza da matriz permitirá que ela deslize subgingivalmente e vede a margem de forma mais eficiente (Magne e Spreafico, 2012).

Bresser *et al.*, recomendam uma matriz circular, *Automatrix* (Kerr Hawe, Bioggio, Suíça), ou uma matriz seccional, *Palodent* (Dentsply DeTrey, Konstanz, Alemanha), e cunhas para garantir o encerramento das margens cervicais profundas. A fita de teflon é muitas vezes utilizada para substituir a cunha quando esta causa danos no perfil da matriz e, portanto, na forma anatômica do DME (Bresser *et al.*, 2019).

Segundo Samartzi *et al.*, as matrizes curvas são preferíveis, pois proporcionam um perfil de emergência gengival melhor em comparação às tradicionais. As dimensões da matriz devem ser maiores do que o nível de elevação desejado, mas estreitas o suficiente para deslizar facilmente na área subgingival. Por esse motivo, pode ser necessário reduzi-la em 2-3 mm com uma tesoura. No caso de lesões localizadas profundamente severas, a técnica de "matriz em matriz" parece ser benéfica: uma matriz seccional é inserida verticalmente na área subgingival através de uma matriz *Tofflemire* ou *Apis* afrouxada; ao atingir o nível mais profundo do defeito, a matriz *Tofflemire* ou *Apis* é fixada. Em seguida, é inserida uma cunha com uma anatomia 3D adequada. Se a cunha afetar o perfil da matriz, pode ser utilizado *Teflon* (Samartzi *et al.*, 2022).

O tamanho da restauração é visto como um fator importante para a taxa de sobrevivência de restaurações indiretas parciais. A espessura remanescente de uma cúspide durante a preparação de uma restauração indireta parcial determina se deve ou não sobrepor a cúspide. Normalmente, é necessária uma espessura de 1,5-2 mm das cúspides para excluí-la da restauração indireta. O

Immediate Dentin Sealing (IDS) ou Selamento Dentinário Imediato, aumenta significativamente a resistência ao cisalhamento de restaurações cerâmicas indiretas à dentina e pode ser usado para superar este problema, também quando grandes áreas de dentina são expostas (Bresser *et al.*, 2019).

Após a conclusão do IDS e do *build up*, é necessário prosseguir com a restauração definitiva, levando em conta diversos elementos tais como: a vitalidade do dente ou se passou por endodontia, a quantidade de estrutura dentária sobrevivente (o número de paredes), os contatos próximos, o padrão de oclusão, a compatibilidade biológica, a resistência do material usado na restauração, entre outras particularidades (Magne *et al.*, 2010).

O DME é alcançado colocando resina composta direta usando uma matriz *Tofflemire* curvada modificada para elevar a margem gengival a um nível em que possa ser selada com um dique de borracha durante a entrega da restauração, permitindo a remoção adequada da resina composta de cimentação em excesso antes da cura. O DME deve sempre ser alcançado diretamente após o IDS, sob um dique de borracha, e apenas se a margem puder ser isolada corretamente com uma matriz *Tofflemire* modificada. Caso contrário, esta técnica é contraindicada (Magne e Spreafico, 2012).

Uma evolução da técnica, a técnica da matriz-na-matriz (M-i-M), é apresentada para facilitar o isolamento das margens subgengivais profundas em preparações de classe II usando uma banda matriz circunferencial modificada e a técnica M-i-M. Nesta técnica, uma matriz seccional é adicionada dentro da banda matriz circunferencial modificada, e a fita de Teflon é embalada apicalmente entre as duas matrizes (**Figura 1**). De seguida devem ser realizados os procedimentos adesivos adequados (IDS), utilizando preferencialmente um sistema adesivo com carga e radiopaco (ex: *Optibond FL, Kerr*). Coloca-se a resina compósita para restaurar a elevação, em 1 a 3 incrementos de 1 a 1,5 mm cada. Com a elevação da margem com resina composta (DME), esses dentes podem ser tratados de maneira mais conservadora (restaurações diretas, *inlays* ou *onlays*) em oposição às abordagens tradicionais (coroas de cobertura completa e/ou alongamento da coroa cirúrgica) (Magne, 2021).

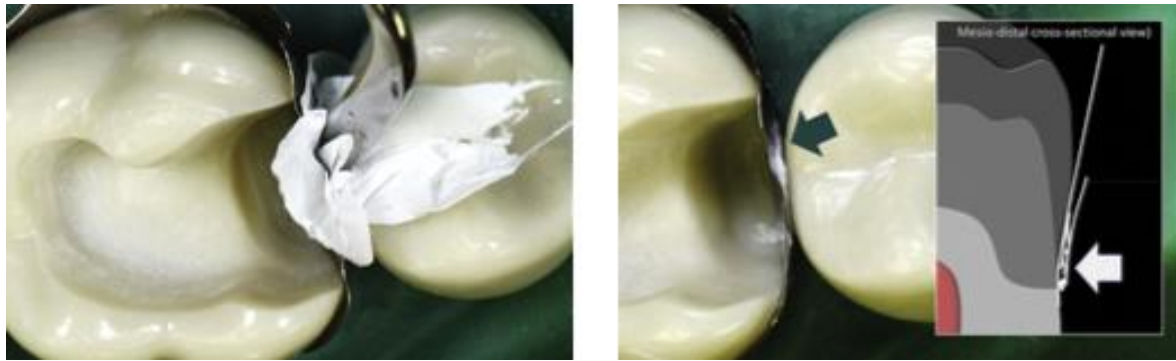


Figura 1. Fita de Teflon compactada ao nível gengival entre 2 bandas de matriz para garantir vedação. Vista em corte transversal mostrando a fita de Teflon compactada empurrando a matriz interna contra a margem para uma vedação ideal (seta no esquema inserido) (Magne, 2021).

No final, deve ser feito uma radiografia *bitewing* para garantir que não haja excessos ou lacunas presentes antes de prosseguir para a preparação final e as impressões (Magne e Spreafico, 2012).

Para facilitar a restauração direta ou indireta de cavidades proximais com margens cervicais de dentina/cimento, foram propostas duas técnicas. A primeira é a "técnica da sanduíche", na qual um cimento de ionómero de vidro (CIV) é aplicado na margem gengival da cavidade até abaixo do contato proximal, e depois coberto com uma resina composta direta. Esta técnica tem vantagens, incluindo a liberação de flúor, tolerância à humidade e aderência intrínseca ao ionómero de vidro (IV) com tecidos dentários. No entanto, foram relatadas altas taxas de falha clínica quando o CIV foi usado com esta técnica. Portanto, foram desenvolvidas modificações usando ionómeros de vidro modificados por resina (IVMR) e IVs de alta viscosidade, com resultados a longo prazo aceitáveis (Ismail *et al.*, 2022a).

4. Materiais Utilizados na Técnica de Elevação da Margem

A destruição profunda da superfície proximal apresenta complexidades restauradoras adicionais, relacionadas com a falta de esmalte para uma adesão durável, a presença de concavidades radiculares e interferências do tecido gengival. Grubbs *et al.* realizaram um estudo com o objetivo de investigar o efeito de quatro materiais restauradores diretos que podem ser usados na elevação da caixa proximal: setenta e cinco dentes molares foram aleatoriamente designados

para um de cinco grupos (n=15): ionómero de vidro tipo II (GI), ionómero de vidro modificado com resina tipo II (RMGI), compósito à base de resina (RBC), compósito à base de resina *bulk-fill* (BF), e um controle sem procedimento de elevação de caixa. Os espécimes foram preparados para um *onlay* de resina nanocerâmica, design auxiliado por computador/fabricado por computador (CAD-CAM), padrão méso-oclusal-distal, com margens cervicais mesiais localizadas 1 mm acima da junção cimento-esmalte (CEJ) e margens cervicais distais localizadas 2 mm abaixo da CEJ. A elevação de caixa proximal (ECP) foi usada para elevar as margens distais a 1 mm acima da CEJ em todos os grupos exceto o grupo de controle. A qualidade do material dente- ECP e a interface material- ECP -*onlay* foi avaliada com microscopia eletrônica de varrimento usando réplicas de resina epóxi antes e depois da carga cíclica (100.000 ciclos, 1,2 Hz a 65N e 378C). Além da qualidade da margem, a resistência à fratura de cada grupo foi medida usando uma máquina de teste universal. O padrão de fratura foi registado por exame visual. Descobertas coletivas sugerem que qualquer um destes materiais restauradores não diferem na qualidade marginal e resistência à fraturas, portanto podem ser todos adequado para procedimentos de ECP (Grubbs *et al.*, 2020).

Durante décadas, o tratamento restaurador dentário de cavidades grandes e profundas nos dentes posteriores foi adequadamente assegurado por amálgama ou por restaurações indiretas de ouro; com os contínuos avanços na tecnologia de materiais e técnicas clínicas, tornou-se viável a utilização de tipos alternativos e mais estéticos de restaurações. No estudo sistemático realizado por Kielbassa e Philipp em 2015 demonstraram que na literatura disponível contém controvérsias substanciais sobre os materiais de base preferidos; enquanto alguns autores recomendaram ionómeros de vidro (modificados por resina) (principalmente porque pacientes com alto risco de cárie podem se beneficiar da liberação de flúor do material, mas com altas taxas de dissolução), outros favoreceram resinas compostas fluídas (com um menor módulo de elasticidade), uma vez que a microinfiltração foi reduzida em comparação com outros materiais. Presume-se que esses materiais melhorem a adaptação e o selamento marginal, e atuem como uma camada de absorção de stress sob uma restauração de resina composta (Kielbassa e Philipp, 2015).

Compósitos diretos são indicados e eficazes para cavidades de Classe I e Classe II pequenas e médias. No entanto, em cavidades maiores, o risco de contração de polimerização pode causar problemas na adaptação marginal, como fratura e microinfiltração, que podem levar à sensibilidade pós-operatória, coloração marginal e cáries secundárias. Devido à menor quantidade de

resina a ser fotopolimerizada, as restaurações semidirectas e indirectas podem melhorar a adaptação marginal, reduzindo a tensão de contração de polimerização (Köken *et al.*, 2018).

No estudo realizado por Vertolli *et al.* (2020) com o objetivo de avaliar o impacto da DME na estrutura e integridade marginal das cerâmicas *inlays*, foram realizadas DME em quarenta 3° molares usando ionómero de vidro convencional (IV) e ionómero de vidro modificado por resina (IVMR) sobre as quais foram aderidas *inlays* de classe II em cerâmica fabricadas através da técnica de CAD/CAM. Todos os dentes foram submetidos a 10.000 ciclos de termociclagem (58C/558C) e depois a 1.200.000 ciclos de simulação de mastigação vertical a 50 N de força. As restaurações de cerâmica e a integridade marginal foram avaliadas com um microscópio digital *Hirox*. Foi concluído que a técnica DME permitiu uma diminuição da fratura de cerâmica quando as margens de preparação estavam localizadas abaixo da CEJ, mas não foi encontrada diferença entre a elevação da margem com IV ou IVMR (Vertolli *et al.*, 2020).

Segundo Magne e Spreafico, os seguintes elementos são fundamentais para o sucesso do DME:

1. Deve preferir-se uma matriz curva (*Greater Curve* ou similar "matriz de banana"). Uma matriz tradicional pode permitir o isolamento e elevação das margens localizadas acima da junção cimento-esmalte (CEJ)
2. As paredes vestibulares e linguais suficientes da estrutura dentária residual devem estar presentes para suportar a matriz.
3. A altura da matriz deve ser reduzida para 2 a 3 mm (um pouco mais alta do que a elevação desejada). A estreiteza da matriz permitirá que ela deslize subgingivalmente e sele a margem mais eficientemente. (**Figura 2**)

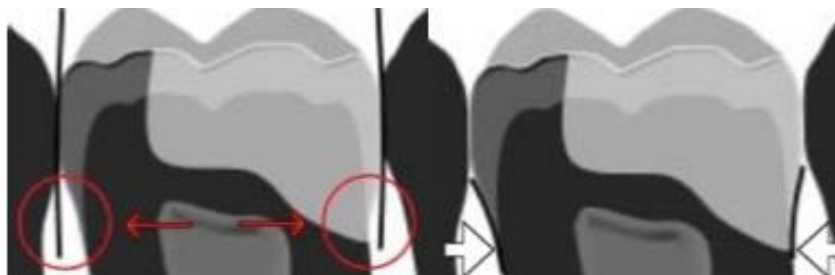


Figura 2. Ilustração da adaptação (Magne e Spreafico, 2012).

4. Depois de colocar a matriz, a margem gengival deve ser selada pela matriz, e nenhum tecido gengival ou borracha de proteção deve permanecer entre a margem e a matriz.
5. Antes da ligação, a margem deve ser delicadamente re-preparada usando uma broca de diamante fina ou pontas oscilantes (por exemplo, *Hemisphere* ou *Prep Ceram tips, KaVo*) com abundante spray de água.
6. Vários tipos de resina composta podem ser usados para elevação (resina composta convencional ou resina composta fluída).
7. Uma vez que a margem é elevada, a preparação pode ser concluída pela eliminação cuidadosa de excessos de resina composta ao redor do dente usando uma lâmina nº 12. O uso de fio dentário deve ser usado para verificar a ausência de excessos interproximais.
8. Finalmente, deve tirar-se uma radiografia *bite-wing* para garantir que não haja excessos ou espaços antes de prosseguir com a preparação final e as impressões (Magne e Spreafico, 2012).

5. Vantagens e Desvantagens da DME

Mesmo que a elevação da margem profunda pareça uma técnica valiosa, os clínicos não a aplicam extensivamente. A relutância em torno da DME pode ser atribuída à insuficiente literatura disponível para fornecer respostas claras sobre o tema; a maioria dos estudos se concentra em aspectos específicos da DME, como apresentação da técnica e adaptação marginal, enquanto faltam artigos recentes que elaboram todo o conhecimento existente. Portanto, este estudo visa revisar a literatura e esclarecer se a DME é uma técnica confiável para adotar na prática clínica (Samartzi *et al.*, 2022).

Apesar da maior estética, estabilidade de cor, durabilidade e biocompatibilidade das restaurações de cerâmica vítrea, esses materiais são frágeis, suscetíveis a fraturas e causam desgaste evidente nos dentes posteriores. As resinas compostas são materiais alternativos que podem ser utilizados para restaurações indiretas. Esses materiais são menos abrasivos para os dentes opostos e têm o potencial adicional de deformação elástica, acomodando assim as tensões funcionais. No entanto, as resinas compostas também são suscetíveis ao desgaste e à perda do acabamento superficial original, além de estarem propensas a fraturas. Atualmente, não há consenso sobre os melhores materiais para a restauração de dentes posteriores (Spreafico *et al.*, 2016).

Um estudo laboratorial realizado por Kassem, Atta e El-Mowafy, determinou o efeito da carga cíclica compressiva na resistência à fadiga e na microinfiltração de coroas molares monolíticas de cerâmica e compósito em CAD/CAM. Após 1.000.000 de ciclos de carga cíclica compressiva, as coroas em resina compostas dos molares foram mais resistentes à fadiga do que as coroas cerâmicas feldspáticas. No ápice da carga cíclica, todas as coroas em resina composta sobreviveram sem quaisquer fraturas ou fissuras, enquanto 3/16 das coroas em cerâmica feldspática desenvolveram linhas de fissura que se estendiam da fossa central, o ponto de carga, até as paredes axiais das coroas (Kassem, Atta e El-Mowafy, 2012).

Magne et al, realizaram um estudo laboratorial em que foi avaliada e comparada a resistência à fadiga das facetas oclusais posteriores de resina composta (MZ100) e cerâmica reforçada com leucite (*IPS Empress CAD*) e cerâmica reforçada com dissilicato de lítio (*IPS e.max CAD*). Trinta molares extraídos receberam uma preparação dentária padronizada não retentiva (simulando avançada erosão oclusal), incluindo a remoção do esmalte oclusal, exposição da dentina e selamento imediato da dentina (*Optibond FL*). Todos os dentes foram restaurados com uma faceta oclusal de 1,2 mm de espessura em cerâmica reforçada com leucita e dissilicato de lítio. Todas as restaurações foram ligadas com material de cimentação pré-aquecido e submetidas a carga isométrica cíclica a 5 Hz, começando com uma carga de 200 N (x5000 ciclos), seguida por uma carga degrau de 400, 600, 800, 1000, 1200 e 1400 N no máximo de 30.000 ciclos cada. A resina composta MZ100 apresentou uma resistência à fadiga significativamente aumentada com facetas oclusais posteriores em comparação com as cerâmicas reforçadas com leucite *IPS Empress CAD* e cerâmicas reforçadas com dissilicato *IPS e.max CAD* (Magne et al., 2010).

Nas últimas décadas, a cerâmica tornou-se o material de eleição para restaurações indiretas ou semidiretas. Embora o uso de materiais cerâmicos possa correr o risco de ocorrência de fraturas frágeis, os blocos de resina composta recentemente introduzidos para restaurações CAD/CAM têm várias vantagens, incluindo baixas taxas de desgaste, estética favorável, custo-efetividade, rigidez ótima e um módulo de elasticidade semelhante ao da dentina. Além disso, a resistência à fratura dos blocos de resina composta é maior do que a observada para restaurações de cerâmica feldspática (Ilgenstein et al., 2015).

Em contraste, também é possível que a camada de resina composta possa funcionar como um absorvedor de stress durante a carga funcional, protegendo o remanescente dental. Os dentes posteriores suportam cargas funcionais de alta intensidade, exigindo assim materiais restauradores com propriedades mecânicas para suportar essas cargas. Cerâmicas e resinas compostas

são comumente indicadas para restaurar dentes posteriores com perda extensa da estrutura dental e possuem diferentes propriedades mecânicas. As restaurações de resina composta podem ser vantajosas, pois há um menor risco de fratura da restauração devido a uma matriz orgânica resiliente capaz de se deformar na presença de altas cargas. No entanto, são propensas à degradação da superfície e provavelmente são mais suscetíveis à formação de placa do que as cerâmicas dentárias. Em contraste, as cerâmicas dentárias são bem conhecidas por sua resistência ao desgaste e propriedades estéticas. Por serem mais rígidas do que as resinas compostas, podem imitar o esmalte dos dentes, criando uma restauração com comportamento mecânico mais semelhante aos dentes intactos (Grassi *et al.*, 2022).

Também referida como a *open sandwich technique*, a DME, deixa a restauração direta exposta ao ambiente oral. Esta interface adicional na restauração tem o potencial de sofrer microinfiltração, podendo aumentar a taxa de insucesso desta técnica (Vertolli *et al.*, 2020).

6. Estudos Comparativos dos resultados da DME

Para se conseguir visualizar melhor os estudos realizados, os seus dados foram reunidos em tabelas definidas para o efeito.

NOTA: Apesar de muitos autores se referir à elevação da margem de uma cavidade profunda subgingival como a **Deep Margin Elevation** (DME) (Bresser *et al.*, 2019, 2020; Vertolli *et al.*, 2020) vários outros autores utilizam termos como **Proximal Box Elevation** (ECP) (Roggendorf *et al.*, 2012; Frankenberger *et al.*, 2013; Da Silva Gonçalves *et al.*, 2017; Müller *et al.*, 2017; Grubbs *et al.*, 2020) ou **Cervical Margin Relocation** (CMR) (Spreafico *et al.*, 2016; Köken *et al.*, 2018; Dietschi e Spreafico, 2019; Ghezzi *et al.*, 2019; Juloski, Koken e Ferrari, 2020) ou **Proximal Margin Elevation** (PME) (Zaruba *et al.*, 2013). No entanto, estão a referir-se à mesma técnica restauradora. Assim optou-se sempre por utilizar o mesmo termo – DME - para uniformizar e simplificar a compreensão do texto nas tabelas.

Tabela 1. Comparação dos estudos in vitro

Autores e ano de Publicação	Objetivo	Materiais e técnicas restauradoras	Principais Conclusões
(Bresser <i>et al.</i> , 2020)	Investigar a influência da DME e o design do preparo cavitário (recobrimento cuspídeo) na resistência à fratura e reparabilidade de restaurações de dissilicato de lítio (LS2) fabricadas por CAD/CAM em molares.	<p>Os dentes foram divididos em 4 grupos: Inlay sem DME Inlay com DME Onlay sem DME Onlay com DME</p> <p>Todos os dentes foram submetidos a IDS com optibond FL + um afina camada de compósito fluído <i>Essentia Hi-Flo</i> (GC)</p> <p>Materiais utilizados para a DME: 2mm de compósito colocados até à JAC - <i>Essentia Universal composite</i> (GC)</p> <p>Restauração indirecta (<i>IPS e.max CAD</i> (Ivoclar) aderidas com <i>Enamel Plus HFO</i>(Micerium)</p>	<p>Onlays foram estatisticamente mais resistentes à fratura que os inlays.</p> <p>As fraturas dos inlays foram mais reparáveis do que as dos onlays .</p> <p>O DME não influenciou de maneira significativa a resistência à fratura, nem a natureza da fratura ou a reparabilidade das restaurações.</p>
(Da Silva Gonçalves <i>et al.</i> , 2017)	Avaliar a influência da DME na força de adesão (mTBS) de inlays em resina composta utilizando um cimento de resina autoadesiva ou <i>total-etch.</i> , em cavidades profundas proximais	<p>Materiais para a DME: Cimentos de resina Total-etch: <i>RelyX ARC</i> (3M ESPE) Autoadesivo: <i>G-Cem</i> (GC)</p> <p>Resinas Compostas: <i>Filtek Z250</i> (3M ESPE)</p> <p>Inlays: <i>Filtek Z250</i> (A3) 3M ESPE aderidas com <i>Adper Scotchbond 1XT</i> (3M ESPE)</p>	<p>A DME melhorou a força de adesão com o cimento <i>G-Cem</i>.</p> <p>Com o cimento <i>RelyX ARC</i> a posição da margem cervical não afetou a força de adesão dos inlays em compósito.</p>
(Frankenberger <i>et al.</i> , 2013)	Avaliar a qualidade marginal e transiçãoo resina- resina de Inlays em vidro cerâmica fresadas com CAD/CAM, em cavidades proximais profundas com ou sem DME utilizando antes e após a carga termomecânica (TML)	<p>Materiais para DME:</p> <ul style="list-style-type: none"> cimento de resina autoadesivos: <i>RelyX Unicem</i>, (3M Espe <i>Maxcem Elite</i> (Kerr) <i>G-Cem</i> (GC) Resina composta de 1 ou 3 camadas: <i>AdheSE+ Clearfil Majesty Posterior</i> (Kuraray) <p>Inlays: <i>IPS express CAD</i> aderidas com <i>Syntac e Variolink II</i> (Ivoclar)</p>	<p>A cimentação do inlay diretamente na dentina resultou na melhor qualidade marginal. No entanto, a resina composta aplicada em 3 camadas também resultou em muito boa qualidade marginal.</p> <p>Materiais de cimentação de resina autoadesivos não são apropriados para a elevação da margem</p>

<p>(Grubbs <i>et al.</i>, 2020)</p>	<p>Investigar o efeito de quatro materiais restauradores diretos que podem ser usados na técnica de DME.</p> <p>Foi avaliada a interface dente/material DME e material DME/onlay</p>	<p>Materiais para a DME (elevaram a margem para 1mm acima da JAC):</p> <ul style="list-style-type: none"> ·IV: <i>Fuji IX (GC)</i> ·IVMR : <i>Fuji II LC(GC)</i> ·Resina composta convencional: <i>Filtek Supreme Ultra, (3M ESPE)</i> ·Resina composta <i>Bulk Fill: Filtek Bulk Fill Posterior Restorative, (3M ESPE)</i> <p>As cavidades MOD foram preparadas da seguinte forma: Margem cervical mesial 1mm acima da JAC e a distal 2 mm abaixo da JAC.</p> <p>Matriz: <i>Tofflemire matrix bands (Henry Schein)</i></p> <p>Onlays: <i>Lava Ultimate</i> aderidas com <i>RelyX Ultimate</i>.</p>	<p>Dentro dos parâmetros deste estudo, após fadiga mecânica, os materiais usados para DME não influenciaram os resultados em termos de qualidade da margem e resistência à fratura.</p>
<p>(Ismail <i>et al.</i>, 2022b)</p>	<p>Comparar a adaptação marginal e interna de quatro materiais usados para DME e avaliar cada interface de material base/composto sobreposto.</p>	<p>Materiais para a DME:</p> <ul style="list-style-type: none"> ·Ionómero de vidro modificado por resina: <i>Fuji II LC (GC)</i> ·Ionómero de vidro convencional altamente viscoso: <i>EQUIA Forte Fil (GC)- HV-GIC</i> ·Resina composita fluida: <i>Tetric N-Flow Bulk fill (Ivoclar)</i> · Resina Iônica Bioativa: <i>Activa Bioactive Restorative (Pulpdent Corp.);</i> Adesivo universal: <i>Tetric N-Bond Universal (Ivoclar)</i> 	<p>Todos os materiais testados revelaram piorar com o envelhecimento.</p> <p>O <i>Bulk Flow</i> e o <i>Activa</i> apresentaram melhor integridade marginal do que os IV testados, pelo que podem ser preferíveis para a DME.</p>
<p>(Juloski, Koken e Ferrari, 2020)</p>	<p>Avaliar a qualidade das margens gengivais criadas pela técnica DME utilizando diferentes materiais com dois métodos <i>in vitro</i>: teste de microinfiltração e microscopia eletrônica.</p>	<p>Materiais para DME:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Grupo 1: Compósito fluido <i>Premise flowable (Kerr)</i> + sistema adesivo ER-3passos (<i>OptiBond FL</i>) + <i>Overlays</i> de resina composta cimentadas com <i>Kerr NX3 Nexus</i>. · Grupo 2: <i>Tetric EvoFlow Bulk Fill (Ivoclar Vivadent)</i>+ <i>Adhese Universal (Ivoclar Vivadent)</i>+ <i>Overlays</i> em resina composta cimentadas com <i>Variolink Esthetic DC (Ivoclar Vivadent)</i> em combinação com adesivo universal <i>Adhese Universal</i>. 	<p>As análises estatísticas não mostraram correlações significativas entre os níveis de microinfiltração e a percentagem de integridade marginal margens de DME. Os níveis de microinfiltração foram mais baixos em margens sem DME do que com DME. Os níveis de microinfiltração foram mais baixos no grupo 2 do que no 1.</p>
<p>(Köken <i>et al.</i>, 2018)</p>	<p>Avaliar o efeito da DME no selamento marginal de MOD overlays com dois compósitos de viscosidades diferentes em CAD/CAM, As margens proximais da cavidade mesial estavam localizadas 1mm abaixo da junção amelo-cementária, enquanto que no lado distal estavam 1mm acima da mesma.</p>	<p>Materiais para DME:</p> <p>Resinas compostas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -<i>Essentia (GC)</i> -<i>G-aenial Universal Flow(GC)</i> -<i>universal adhesive G-Premio BOND (GC)</i> <p>Overlays: <i>GC cerasmart</i></p> <p>Adesão:</p> <p><i>G-CEM LinkForce (GC)</i></p>	<p>A capacidade de selamento marginal de ambos os tipos de compósitos foi comparável.</p> <p>A adesão de <i>overlays</i> CAD/CAM diretamente à dentina sem DME mostrou melhor selamento marginal.</p> <p>Em todos os grupos testados, o selamento marginal foi significativamente superior na interface com esmalte em relação à interface com dentina.</p>

<p>(Müller <i>et al.</i>, 2017)</p>	<p>Avaliar a qualidade marginal de <i>inlays</i> de <i>Lava Ultimate</i> em cavidades profundas proximais com e sem DME antes e depois da carga termomecânica (TML), em cavidades proximais com margens abaixo da JAC.</p>	<p>Materiais para a DME:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Grupo A: <i>Scotchbond Universal + Rely X Ultimate (3M ESPE)</i> · Grupo B: <i>Monobond Plus, Syntac + Variolink II (Ivoclar)</i> · Grupo C: <i>Clearfil Ceramic primer + Panavia AS Cement (Kuraray)</i> 	<p>Não foram encontradas diferenças significativas entre os 3 grupos para a adesão direta à dentina ou à DME.</p> <p>Para cavidades proximais profundas, a DME poderia ser uma técnica alternativa aos métodos convencionais.</p>
<p>(Lefever <i>et al.</i>, 2012)</p>	<p>Avaliar a adaptação marginal no esmalte e na dentina das margens cervicais recolocadas supragengivalmente</p>	<p>Materiais para DME (1,5mm):</p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>Filtek Silorane (Sil)</i> · <i>Clearfil AP-X (APX)</i> · <i>Clearfil Majesty Posterior (CMP)</i> · <i>Clearfil Majesty Flow (CMFlow)</i> · <i>RelyX Unicem (RelyX)</i> · <i>SDR (SDR)</i> · <i>Vertise Flow (VertFlow)</i> <p>combinados com diferentes sistemas adesivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>Filtek Silorane Primer + Bond (SilPB)</i> · <i>Clearfil Profect Bond (ClePB)</i> · <i>Filtek Silorane Bond (SilB)</i> 	<p>A adaptação marginal das margens cervicais recolocadas supragengivalmente é significativamente influenciada pelos materiais utilizados.</p> <p>A combinação de materiais que resultou na melhor adaptação marginal foi o Cle PB/SilB /Sil.</p>
<p>(Roggendorf <i>et al.</i>, 2012)</p>	<p>Avaliar a qualidade marginal e a transição resina-resina de <i>Inlays</i> em 3 resinas compostas em cavidade proximais profundas, com ou sem um aumento de 3 mm na caixa proximal (DME) antes e depois aplicação de uma carga termomecânica (TML)</p>	<p>Materiais para DME:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Cimento de resina autoadesivos: <i>G-Cem (GC)</i> e <i>Maxcem Elite (Kerr)</i> · Resina composta (1 ou 3 camadas de 1mm): <i>Clearfil Majesty Posterior (Kuraray)</i> aderidas com <i>SA Adhese (Ivoclar)</i> <p>Inlays: <i>Clearfil Majesty Posterior (Kuraray)</i> aderidas com <i>Syntac e Variolink II (Ivoclar)</i></p>	<p>Três camadas de compósito de DME seguidas da restauração indireta revelaram uma qualidade marginal superior em comparação com os outros grupos.</p> <p>Os cimentos de resina autoadesivos não são materiais restauradores apropriados para por si fazerem a elevação da margem.</p>
<p>(Spreafico <i>et al.</i>, 2016)</p>	<p>Avaliar o efeito da DME para coroas CAD/CAM, e feitas de resina pré-curada ou dissilicato de lítio, antes e depois da carga termomecânica.</p>	<p>Materiais para a DME:</p> <p>Cimentos de resina: <i>RelyX Ultimate</i></p> <p>Resinas compostas (1 ou 2 camadas): <i>Filtek Supreme XTE</i> <i>Filtek Supreme XTE + Filtek Flow Supreme XTE (3M ESPE)</i></p> <p>Matriz: bandas de matriz metálica (matriz metálica <i>Tofflemire</i>, com altura de 3 mm)"</p> <p>Coroas: <i>LAVA Ultimate (3M ESPE)</i> ou <i>IPS e.max (Ivoclar Vivadent)</i> aderidas com <i>Optibond FL (Kerr)</i></p>	<p>DME antes e depois do ciclo termomecânico não teve efeito na qualidade das margens cervicais.</p>

<p>(Vertolli <i>et al.</i>, 2020)</p>	<p>Avaliar o efeito da DME na integridade estrutural e marginal de <i>inlays</i> cerâmicas.</p>	<p>Materiais para a DME:</p> <ul style="list-style-type: none"> · GRUPO 1: margem gengival 1mm acima da JAC · GRUPO2: margem gengival 2mm abaixo da JAC · GRUPO3: margem gengival 2mm abaixo da JAC + DME até à JAC com Ionómero de vidro: Fuji IX (GC) · GRUPO4: margem gengival 2mm abaixo da JAC + DME até à JAC com Ionómero de vidro modificado por resina: Fuji II LC (GC) <p>Cimentos de resina: <i>Nexus NX3 (Kerr)</i> Inlays: Ceramic</p>	<p>O grupo 2 apresentou uma taxa de fratura da cerâmica superior aos outros grupos. A DME resultou numa diminuição da fratura cerâmica quando as margens de preparação estavam localizadas abaixo da CEJ.</p> <p>Não foi encontrada diferença entre a elevação da margem com IV ou IVMR. Aumentos na altura da caixa proximal cerâmica podem levar a uma maior probabilidade de fratura cerâmica.</p>
<p>(Zaruba <i>et al.</i>, 2013)</p>	<p>Avaliar o efeito da técnica de elevação da margem profunda (DME) na adaptação marginal de <i>Inlays</i> cerâmicos após carga termomecânica e termociclagem (1 200 000 ciclos, 50/5°C, carga máxima 49 N)</p>	<p>Foram preparadas cavidades Classe II MOD em 40 molares humanos e distribuídas em 4 grupos:</p> <p>Margens em esmalte 1 mm acima da junção amelo-cimentária: Grupo 1. EN (controlo positivo)</p> <p>Margens 2mm abaixo da junção amelo-cimentária: Grupo 2. DE1In - colocada 1 camada de 3mm de compósito Grupo 3. DE2In - colocada 2 camadas de 1,5mm de compósito Grupo 4. DE (controlo negativo) não foi tratado.</p> <p>Os compósitos utilizados foram: <i>Tetric A2, Ivoclar Vivadent</i>, + adesivos <i>Syntac Primer, Syntac Adhesive, Heliobond, Ivoclar</i> Inlays: Cerâmica (Cerec 3D)</p>	<p>A técnica de elevação da margem com compósito antes da cimentação do <i>inlay</i>, não apresentou melhor adaptação marginal do que a cimentação do <i>inlay</i> diretamente na dentina.</p> <p>No entanto, esta técnica facilita a inserção da restauração indireta.</p>

Tabela 2. Comparação dos estudos clínicos

Autores e ano de Publicação	Objetivo	Materiais e técnicas restauradoras	Conclusões
(Ferrari <i>et al.</i> , 2018)	Testou o efeito do DME na saúde periodontal de trinta e cinco coroas de dissilicato de lítio na linha de base e após 12 meses.	Materiais para DME: Resina composta fluida: <i>G-Premio Bond (GC)</i> Cimento utilizado: <i>Link Force (GC)</i> Restaurações indiretas de dissilicato de lítio: <i>(LS2) LiSi Press (GC)</i>	É esperada uma incidência maior de BoP em caso de violação do BW
(Bertoldi <i>et al.</i> , 2018)	Investigou o efeito da DME na resposta inflamatória dos tecidos periodontais ao redor de oito dentes submetidos a DME, tratados endodonticamente e restaurados com restaurações indiretas.	Realizaram DME como restauração pré-endodôntica segundo a técnica referida por Magne & Spreafico, 2012)	Não houve diferença estatisticamente significativa no grau de inflamação gengival após o DME.
(Dietschi e Spreafico, 2019)	Examinou o desempenho clínico de vinte e cinco restaurações adesivas indiretas nas quais selamento dentinário imediato (IDS), otimização do design da cavidade (CDO) e DME foram realizados em alguns dentes. Foi feito um follow-up de 6 a 21 anos.	Materiais para DME: Resinas compostas microhíbridas: <i>Tetric (Ivoclar)</i> <i>Belleglass (Kerr)*</i> <i>Miris (Coltène)</i> <i>TPH (Dentsply)</i> Resinas compostas nanohíbridas: <i>Miris 2 (Coltène)</i> <i>Onlays e Inlays:</i> resinas compostas micro-híbridas (<i>Tetric, Belle-glass, Miris, e TPH</i>) *único sistema laboratorial que envolveu um método de dupla polimerização (luz e calor)	De um modo geral, as restaurações indiretas com resinas compostas mostraram-se eficazes ao fim de 21 anos. Os dentes em que foi realizada a DME, não apresentaram nenhuma cárie secundária ao fim do estudo.

<p>(Bresser <i>et al.</i>, 2019)</p>	<p>Investigar a performance clínica de restaurações indiretas com DME, de 197 restaurações indiretas após 12 anos.</p> <p>Foram avaliadas: cáries secundárias, cáries radiculares, fratura, descolamento, quebra periodontal severa, necrose pulpar, com critérios USPHS.</p>	<p>Materiais para a DME: Sistema adesivo ER-3 passos: <i>Optibond FL (Kerr)</i></p> <p>Compósito nano híbrido: <i>Tetric Evo Ceram (Ivoclar)</i></p> <p>Restaurações indiretas: dissilicato de lítio (<i>IPS e.max, Ivoclar</i>) Resina composta multifásica: <i>Adoro (Ivoclar)</i></p> <p>Adesão das restaurações indiretas: <i>Optibond FL (Ivoclar)</i> + Compósito pré-aquecido <i>Estelite quick (Tokuyama)</i></p>	<p>Restaurações com compósito apresentaram maior degradação, maior desgaste e mais fraturas do que as de cerâmica.</p> <p>Os dentes antagonistas revelaram maior desgaste quando o oponente era restaurado com cerâmica do que com resina composta.</p> <p>As restaurações com DME obtiveram uma boa taxa de sobrevivência.</p>
<p>(Ghezzi <i>et al.</i>, 2019)</p>	<p>Investigar a segurança e facilidade da DME em cáries profundas, com três abordagens diferentes para a reabilitação de lesões profundas:</p> <p>DME não-cirúrgico, DME cirúrgico - abordagem gengival, DME cirúrgico - abordagem óssea na resposta inflamatória dos tecidos periodontais em quinze casos.</p>	<p>Materiais para a DME: SA SE: <i>Clearfil SE Bond (Kuraray)</i> Compósito nanohíbrido: <i>Enamel plus HRi (Micerium)</i> Matriz: single- or dupla-matriz</p>	<p>Se o espaço biológico não for violado, o DME é compatível com a saúde periodontal.</p>
<p>(Bertoldi <i>et al.</i>, 2020)</p>	<p>Avaliou-se o efeito do DME na reação clínica e histológica dos tecidos periodontais em torno de vinte e nove dentes posteriores.</p>	<p>Não esta especificado o material para DME</p>	<p>O DME é bem tolerado pelos tecidos periodontais, se o espaço biológico não for violado .</p>

III. DISCUSSÃO

Devido ao tamanho e extensão de restaurações pré-existentes em amálgama, as restaurações indiretas (em resina composta ou cerâmica) estão frequentemente indicadas para a sua substituição. Nestes casos a margem cervical das caixas interproximais está muitas vezes localizada subgingivalmente. Quando se opta por uma restauração indireta, é mandatório colocar um fio de retração antes da impressão de modo a expor claramente as margens cervicais. Infelizmente, quando se remove o fio, normalmente há sangramento, causando inflamação gengival. Assim, muitas vezes faz-se uma camada de resina composta para bloquear zonas retentivas e para colocar a margem numa posição mais supragengival, facilitando a tomada de impressões (Lefever *et al.*, 2012).

A resina composta deve ser manuseada com precisão em relação à preparação, adesão, adaptação das margens, acabamento e, finalmente, polimento para reduzir a rugosidade da superfície. É claro que tal aplicação impecável de compósitos é muito mais fácil quando a área a ser restaurada é completamente visível (Bertoldi *et al.*, 2020).

1. Saúde Periodontal

No que diz respeito a saúde periodontal vários estudos clínicos em humanos mostraram que a presença de restaurações próximas à margem gengival ou dentro do espaço crevicular está associada à inflamação gengival, Ferrari *et al.* mostraram uma incidência mais alta de BoP ao redor dos dentes tratados com DME e seguidos por restaurações indiretamente ligadas (Ferrari *et al.*, 2018). No entanto, dois terços dessas margens estavam localizadas principalmente a uma distância de 2 mm da crista óssea. Portanto, o sangramento pode estar relacionado a uma invasão do espaço biológico. Pela primeira vez, este tópico foi estudado clinicamente e histologicamente em humanos. Restaurações subgingivais mostraram-se compatíveis com a saúde gengival, com níveis semelhantes aos das superfícies radiculares não tratadas. O procedimento de elevação de margem profunda produz resultados clínicos e histológicos favoráveis, permitindo a sua utilização rotineira na odontologia reconstrutiva (Bertoldi *et al.*, 2020).

Em 2018, Ferrari *et al.*, conduziram um estudo para analisar o impacto da elevação da margem profunda (EMP) na saúde periodontal de 35 dentes posteriores ao longo de um período de 12

meses. Os resultados obtidos indicaram que a EMP é um procedimento altamente sensível, principalmente em situações com margens subgingivais profundas (STA < 2 mm). Nestes casos específicos, observou-se uma maior frequência de sangramentos gengivais (Ferrari *et al.*, 2018).

Ghezzi *et al.* em 2019, conduziram um estudo clínico com cinquenta pacientes com o objetivo de investigar a viabilidade dos procedimentos de reposicionamento marginal cervical (CMR) em casos de cárie profunda que envolvem o tecido supracrestal de fixação (STA). Com base nos resultados presentes e dentro das limitações deste estudo, os autores concluem que os procedimentos de reposicionamento marginal cervical (CMR) não afetam negativamente o estado de saúde periodontal de um paciente quando o compartimento conectivo do STA é respeitado (Ghezzi *et al.*, 2019).

2. Materiais

Estudos anteriores mostraram que o uso de uma resina composta como base sob restaurações indiretas coladas é uma opção promissora. Outros autores propuseram o uso de uma resina composta fluída para a fabricação de uma reconstrução composta. Um compósito micro-híbrido altamente preenchido, como o usado no presente estudo, pode ser a melhor opção de diferentes pontos de vista, em comparação com os compostos fluídos, que exibem alto estresse de contração durante a polimerização e podem não ser suficientemente resistentes à deformação sob carga. Além disso, os compostos fluídos são difíceis de aplicar com precisão e podem deixar excesso de material nas caixas proximais (Frankenberger *et al.*, 2013). Por outro lado, os compostos micro-híbridos altamente preenchidos são bastante difíceis de adaptar às paredes da cavidade em uma camada fina devido à sua viscosidade (Zaruba *et al.*, 2013).

Segundo o estudo realizado por Dietschi e Spreafico (2019), nenhum das restaurações observadas mostrou sinais de cárie recorrente ou fraturas. Das 16 restaurações semidirectas e indirectas feitos com resinas compostas micro-híbridas (Tetric, Belleglass, Miris e TPH), apenas três apresentaram ligeira descoloração e degradação marginal, enquanto todos os outros foram considerados ótimos em relação a margem, anatomia e correspondência de cor. Entre as nove restaurações semi-diretas ou indirectas fabricados com um nano-híbrido disomogéneo (Miris 2), quatro apresentaram leve descoloração e degradação marginal, e sete mostraram uma mudança na superfície anatómica. O acompanhamento revelou apenas uma ligeira diferença em termos de

performance clínica, com os micro-híbridos clássicos (Tetric, Belleglass, TPH) apresentando um desempenho ligeiramente superior em comparação ao nano-híbrido (Miris 2) (Dietschi e Spreafico, 2019).

Enquanto uma grande parte da literatura tem usado a resina composta como material de eleição para a DME, alguns autores têm sugerido o uso de ionómero de vidro e ionómero de vidro modificado por resina para elevação das margens profundas (Vertolli *et al.*, 2020).

Os IV convencionais são uma mistura de partículas de vidro de alumino-fluoro-silicato com ácido polialquenoico. Endurecem através de uma reação química que requer água para facilitar a troca de iões. Assim, têm um bom comportamento em ambiente húmido, como cavidades subgingivais preparadas em dentina profunda tubular. Segundo os autores, a colocação da resina composta requer mais sensibilidade de técnica, tem uma ligação menos previsível à dentina, sofre contração de polimerização e alterações de tamanho com as mudanças de temperatura devido ao seu coeficiente de expansão térmica, o que pode levar a microinfiltração, cáries secundárias e falha da restauração (Vertolli *et al.*, 2020).

Segundo o estudo sistemático Ismail *et al.*, os autores consideraram os compósitos bulk-fill RBC (fluido ou regulares) materiais mais adequados para a restauração de cavidades proximais com margens gengivais de dentina/cimento do que os cimentos de ionómero de vidro ou ionómero de vidro modificado por resina (Ismail *et al.*, 2022a).

No estudo de Frankenberger *et al.*, os cimentos de resina autoadesivos foram previamente investigados não só como agentes de cimentação para restaurações indiretas, mas também como materiais de reconstrução do núcleo. Três deles foram também usados no estudo de Frankenberger *et al.*, porque o seu procedimento de aplicação é o mais simples, sendo principalmente atraente para situações clínicas propensas à contaminação por humidade, mas não resultaram adequados em casos de DME e não tem de ser utilizados como alternativos ao RBC em lesões subgingivais (Frankenberger *et al.*, 2013).

3. Técnica operatória

Enquanto os adesivos mais adequados num estudo sistemático Ismail *et al.* apesar dos desafios na adesão às margens de dentina/cimento proximais, diferentes protocolos adesivos forneceram resultados comparáveis na adaptação marginal de restaurações RBC em lesões de caries alem

da junção amelo-cementaria (Ismail *et al.*, 2022a).

Alguns autores defendem que, ao aderir diretamente na dentina, a adaptação marginal é melhor. Ao aplicar adesivos de condicionamento total, o risco de condicionamento excessivo do substrato de dentina em áreas subgingivais é substancial. Juloski, Köken e Ferrari atribuem o comportamento insatisfatório das amostras a este fato e, subsequentemente, ao tipo de adesivo dentinário utilizado (Juloski, Koken e Ferrari, 2020). Portanto, os autores recomendam fortemente o uso de adesivos *self-etch* ou universais para DME, em vez dos adesivos *etch & rinse* (Samartzi *et al.*, 2022).

Um dos princípios fundamentais, no entanto, é o isolamento bem-sucedido da margem profunda utilizando uma matriz circunferencial modificada. Uma evolução da técnica, a técnica da matriz numa matriz (M-i-M), facilita o isolamento e a adaptação de uma matriz subgingival adicionando uma matriz seccional dentro da matriz circunferencial modificada e adapta ainda mais a matriz ao embalar fita de *Teflon* entre as 2 matrizes (Magne, 2021).

Com a chamada técnica R2, os operadores colocaram restaurações DME sem uma matriz num estudo clínico onde foram observados resultados favoráveis a longo prazo. No entanto, os autores desse estudo realçaram o elevado grau de dificuldade inerente a esta abordagem. A resina composta foi aplicada usando a técnica de *Snow-plough*. Uma pequena quantidade de resina composta fluida (*Tetric Evo Flow*, *Ivoclar Vivadent*) foi aplicada no fundo da cavidade e gentilmente dispersa com uma sonda dentária para adaptação não porosa. A resina fluida não polimerizada deve cobrir completamente a junção angular aguda entre a margem da cavidade e a matriz seccional. Por cima da camada não polimerizada de resina fluida, pequenas quantidades de resina composta viscosa foram aplicadas (*Tetric Evo Ceram*, *Ivoclar Vivadent*) e suavemente pressionadas na resina fluída usando um instrumento manual. Desta forma, a resina composta foi adaptada firmemente à superfície da cavidade, resultando numa interface de restauração dentária não porosa. A técnica R2 deve, portanto, ser utilizada apenas por dentistas bem treinados nos casos em que considerem que uma excelente adaptação marginal do RBC é viável sem uma matriz. Em qualquer caso, para garantir uma boa qualidade marginal, é importante remover cuidadosamente o adesivo e o RBC em excesso (Eggmann *et al.*, 2023).

Segundo o relato do caso de Dablanca-Blanco *et al.* em que foi pesquisada a melhor opção de tratamento, incluindo tanto a escolha da restauração (direta ou indireta), quanto o manuseio da

margem da cavidade (DME ou alongamento cirúrgico da coroa [SCL]) se necessário. Concluíram que o processo de cimentação pode ser feito com um cimento de resina ou com compósito de resina pré-aquecido, sendo o ponto mais importante o isolamento do campo operatório. A escolha do material nestas restaurações indiretas também é importante, sendo definida principalmente pelo ambiente oclusal. Embora, tradicionalmente, a cerâmica tenha predominado em termos de durabilidade e biocompatibilidade, os compósitos têm ganho terreno devido à sua evolução significativa nos últimos anos. Uma alternativa recente relacionada às técnicas de fabrico é a restauração com tecnologia CAD/CAM, feita em blocos de cerâmica fresados ou compósitos com propriedades mecânicas superiores. Nos casos descritos, foram escolhidos blocos compostos porque não há desgaste antagonista e podem ser reparados. Além disso, o compósito tem um baixo módulo de elasticidade, o que resulta em taxas mais baixas de fratura catastrófica, e pode absorver o *stress* funcional através da deformação (Dablanca-Blanco *et al.*, 2017).

Segundo o estudo realizado por Da Silva Gonçalves *et al.* sobre a influência da DME na força de adesão das *inlays* em compósito em que foram utilizados diferentes cimentos de resina: *total-etch* (RelyX ARC) e *self-adesive* (G-Cem). Resultou que a DME melhorou a força de adesão alcançada pelo cimento de resina G-Cem. Para o RelyX ARC, a posição da margem cervical não afetou a resistência de adesão dos *inlays* em resina composta, portanto no caso de um cimento de resina com um adesivo *total-etch*, não houve diferença significativa entre os grupos com e sem DME (Da Silva Gonçalves *et al.*, 2017).

4. Relação entre a altura das caixas proximais e o risco de fratura da cerâmica

Vertolli *et al.*, realizou um estudo em que comparou o efeito da DME na integridade estrutural e marginal de *inlays* cerâmicos. Para tal realizou cavidades abaixo da JAC e comparou os resultados sem DME e utilizando IV e IVMR para DME. O grupo com a margem gengival 2mm abaixo da JAC, sem DME foi o que apresentou mais fraturas da cerâmica. *Logistic regression* mostrou que com o aumento da altura da cerâmica nas caixas proximais, aumenta dramaticamente a probabilidade de fratura da cerâmica. Quando a restauração é cimentada diretamente nas margens de esmalte ou na superfície de DME, obtém-se uma taxa significativamente menor de fraturas cerâmicas (10%) em comparação com a cimentação nas margens de cimento (90%).

Segundo os autores, alturas cerâmicas ocluso-gengivais consideráveis estão associadas a fraturas volumosas e, quando excedem 5 mm, é necessário considerar o DME (Vertolli *et al.*, 2020).

Estudos laboratoriais afirmam que o DME não tem efeitos prejudicial na resistência à fratura de dentes restaurados. Embora alguns estudos *in vitro* como Frankenberger *et al.*, Ilgenstein *et al.* e Koken *et al.* tenham encontrado que a qualidade marginal das restaurações DME é inferior à das restaurações indiretas coladas diretamente à dentina (Frankenberger *et al.*, 2013; Ilgenstein *et al.*, 2015; Köken *et al.*, 2018), os estudos como Muller *et al.* e Spreafico *et al.* que não relatam tal efeito negativo da DME atualmente prevalecem em número (Spreafico *et al.*, 2016; Müller *et al.*, 2017).

5. Restaurações indiretas em resina composta vs cerâmica

As resinas compostas foram desenvolvidas principalmente para restaurações diretas de lesões cáries, mas também são utilizados como *inlays* ou *onlays* diretos ou indiretos. Portanto, ao longo de 20 anos, foram publicados numerosos estudos clínicos relacionados aos *inlays* de resina composta.

Quando as restaurações indiretas de resina composta são cimentadas em cavidades com esmalte a 100%, a polimerização através das restaurações indiretas pode ser facilitada quando as caixas proximais apresentam uma profundidade menor.

As restaurações em compósito de resina aplicadas diretamente permitem economizar o máximo de tecido duro dos dentes saudáveis. Por outro lado, a remoção de restaurações pré-existentes muitas vezes resulta em cavidades mais extensas, permitindo também restaurações indiretas. Na maioria dos casos, essas restaurações indiretas podem ser feitas em cerâmica, no entanto, as resinas compostas também são adequadas como *inlays* e *onlays* indiretos. Elas podem fornecer menos dureza e abrasão em comparação com os compósitos de resina, mas, por outro lado, os compósitos de resina causam menor desgaste no antagonista em relação aos *inlays* em cerâmica. (Roggendorf *et al.*, 2012).

Bresser *et al.*, num estudo em 2019, em que compararam a performance clínica de restaurações indiretas em resina composta e em dissilicato de lítio após DME concluíram que: todas as restaurações com DME obtiveram uma boa taxa de sobrevivência; restaurações com compósito

apresentaram maior degradação, maior desgaste e mais fraturas do que as de cerâmica; os dentes antagonistas revelaram maior desgaste quando o oponente era restaurado com cerâmica do que com resina composta (Bresser *et al.*, 2019). Resultados semelhantes foram encontrados no estudo conduzido por Kielbassa e Philipp (2015) revelou que a elevação gradual da caixa proximal feita através de compósitos fluidos em combinação com uma restauração indireta em cerâmica de projeto e produção assistidos por computador (CAD/CAM) é um método eficaz para restaurar cavidades amplas e profundas em dentes posteriores (Kielbassa e Philipp, 2015).

Contrariamente, Ilgenstein *et al.* (2015) o estudo examinou o efeito da elevação proximal da caixa com resina composta em cavidades MOD profundas em molares, restauradas posteriormente com restaurações em cerâmica ou compósito assistidas por computador (CAD/CAM). As cavidades MOD padronizadas foram preparadas com a caixa distal situada 2 mm abaixo da junção esmalte-cimento (CEJ). As restaurações CAD/CAM foram realizadas com cerâmica feldspática (Vita Mark II, CER) nos grupos G1 (PBE-CER) e G3 (CER), ou com blocos de resina nanocerâmica (Lava Ultimate, LAV) nos grupos G2 (PBE-LAV) e G4 (LAV). As réplicas foram tiradas antes e após a carga termomecânica. Os resultados mostraram que PBE não teve nenhum impacto na integridade marginal nem no comportamento de fratura de molares mandibulares tratados com canal radicular e restaurados com *onlays* em cerâmica feldspática. Os *onlays* em compósito feitos por CAD/CAM foram mais favoráveis do que os *onlays* em cerâmica, tanto em termos de qualidade marginal quanto de resistência à fratura, especialmente nas amostras sem PBE. Além disso as amostras restauradas com *onlays* em cerâmica mostraram fraturas que estavam principalmente limitadas à restauração, enquanto nos dentes restaurados com *onlays* em compósito, a porcentagem de falhas catastróficas (fraturas além do nível ósseo) aumentou (Ilgenstein *et al.*, 2015).

O estudo de Vertolli *et al.* (2020) demonstrou que na comparação entre cerâmica fresada e compósito fresado, as fraturas da cerâmica feldspática não envolveram estrutura dentária, semelhante aos padrões de fratura observados neste estudo, enquanto as fraturas do compósito aderido envolveram mais frequentemente a estrutura dentária. As restaurações de cerâmica parecem concentrar o stress dentro da própria restauração, enquanto as restaurações de compósito transferem mais stress para a estrutura do dente. Embora a maioria dos estudos de DME sejam *in vitro* e utilizem resina composta para elevar a margem, a diferença na colocação de um compósito *in vitro* vs *in vivo* num ambiente subgingival húmido e de difícil acesso, também complicada pela falta de consenso sobre a técnica de isolamento e aplicação, deve ser considerada. (Vertolli *et al.*, 2020).

Além da complexidade técnica de restaurar essas cavidades, o isolamento insuficiente das margens subgingivais localizadas pode tornar a tomada de impressão e a cimentação problemáticas. O fluido do sulco e as estruturas gengivais limitam os procedimentos livres de contaminação, necessários para uma adesão duradoura e para evitar cáries recorrentes. Mais dificuldades serão enfrentadas ao lidar com a integridade marginal, na detecção e remoção do excesso de cimento nos sulcos (Aldakheel *et al.*, 2022).

É clinicamente importante notar que quando se consegue isolar adequadamente o campo operatório com isolamento absoluto, não há necessidade de fazer a DME (Bresser *et al.*, 2019).

A técnica de DME baseia-se na sabedoria prática e embora estejam disponíveis vários estudos *in vitro*, faltam estudos clínicos que apoiem ou desencorajem a utilização clínica da DME. Em alguns estudos *in vitro* os benefícios da DME não foram evidentes (Spreafico *et al.*, 2016; Vertolli *et al.*, 2020), mas outros concluíram que a DME não compromete a adaptação marginal nem a resistência à fratura (Roggendorf *et al.*, 2012; Zaruba *et al.*, 2013; Da Silva Gonçalves *et al.*, 2017; Müller *et al.*, 2017; Bresser *et al.*, 2020; Grubbs *et al.*, 2020; Juloski, Koken e Ferrari, 2020).

IV. CONCLUSÃO

Este estudo revelou que a utilização de DME nas restaurações indiretas dos dentes posteriores leva a melhorias notáveis na qualidade e na durabilidade das próprias restaurações. Esta técnica permitiu lidar eficazmente com as dificuldades associadas à presença de margens profundas e subgingivais, frequentemente encontradas em molares e pré-molares com lesões extensas ou colapsos marginais, oferecendo uma solução promissora e tecnicamente avançada.

No entanto, é importante salientar que o sucesso da DME nas restaurações indiretas dos dentes posteriores depende de uma série de fatores, incluindo a preparação adequada do local, a escolha correta dos materiais restauradores e a precisão do processo de cimentação.

A DME exige uma formação específica e uma elevada precisão na sua aplicação. Apesar disto, a curva de aprendizagem necessária para dominar esta técnica foi superada pelos numerosos benefícios obtidos, especialmente para os pacientes com restaurações indiretas complexas nos dentes posteriores.

Apesar de alguns estudos não revelarem grandes benefícios na realização da DME, em termos de adaptação marginal das restaurações indiretas com compósito ou cerâmica, também não parecem ter um impacto negativo nas mesmas. Assim, uma vez que facilita a técnica de impressão e adaptação da restauração, esta técnica pode ser útil, desde que realizada meticulosamente e com protocolo bem definido.

No entanto, são necessários mais estudos, essencialmente clínicos que avaliem a longo prazo a qualidade marginal destas restaurações e a interface resina de DME/material restaurador para que o médico dentista possa utilizar a DME com confiança.

BIBLIOGRAFIA

- Aldakheel, M., Aldosary, K., Alnafissah, S., Alaamer, R., Alqahtani, A. e Almuhtab, N. (2022). Deep Margin Elevation: Current Concepts and Clinical Considerations: A Review. *Medicina*, 58(10), p. 1482.
- Bertoldi, C., Monari, E., Cortellini, P., Generali, L., Lucchi, A., Spinato, S. e Zaffe, D. (2020). Clinical and histological reaction of periodontal tissues to subgingival resin composite restorations. *Clinical Oral Investigations*, 24, pp. 1001–1011.
- Bertoldi, C., Zaffe, D., Generali, L., Lucchi, A., Cortellini, P. e Monari, E. (2018). Gingival tissue reaction to direct adhesive restoration: A preliminary study. *Oral Diseases*, 24(7), pp. 1326–1335.
- Binalrimal, S. R., Banjar, W. M., Alyousef, S. H., Alawad, M. I. e Alawad, G. I. (2021). Assessment of knowledge, attitude, and practice regarding Deep Margin Elevation (DME) among dental practitioners in Riyadh, Saudi Arabia. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 10(5), pp. 1931–1938.
- Bresser, R. A., van de Geer, L., Gerdolle, D., Schepke, U., Cune, M. S. e Gresnigt, M. M. M. (2020). Influence of Deep Margin Elevation and preparation design on the fracture strength of indirectly restored molars. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 110, p. 103950.
- Bresser, R. A., Gerdolle, D., van den Heijkant, I. A., Sluiter-Pouwels, L. M. A., Cune, M. S. e Gresnigt, M. M. M. (2019). Up to 12 years clinical evaluation of 197 partial indirect restorations with deep margin elevation in the posterior region. *Journal of Dentistry*, 91, p. 103227.
- Dablanca-Blanco, A. B., Blanco-Carrión, J., Martín-Biedma, B., Varela-Patiño, P., Bello-Castro, A. e Castelo-Baz, P. (2017). Management of large class II lesions in molars: how to restore and when to perform surgical crown lengthening? *Restorative Dentistry & Endodontics*, 42(3), pp. 240–245.

Dietschi, D. e Spreafico, R. (2019). Evidence-based concepts and procedures for bonded inlays and onlays. Part III. A case series with long-term clinical results and follow-up. *The International Journal of Esthetic Dentistry*, 14(2), pp. 118–133.

Eggmann, F., Ayub, J. M., Conejo, J. e Blatz, M. B. (2023). Deep margin elevation—Present status and future directions. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 35(1), pp. 26–47.

Ferrari, M., Koken, S., Grandini, S., Cagidiaco, E. F., Joda, T. e Discepoli, N. (2018). Influence of cervical margin relocation (CMR) on periodontal health: 12-month results of a controlled trial. *Journal of Dentistry*, 69, pp. 70–76.

Frankenberger, R., Hehn, J., Hajtó, J., Krämer, N., Naumann, M., Koch, A. e Roggendorf, M. J. (2013). Effect of proximal box elevation with resin composite on marginal quality of ceramic inlays in vitro. *Clinical Oral Investigations*, 17, pp. 177–183.

Frese, C., Wolff, D. e Staehle, H. J. (2014). Proximal box elevation with resin composite and the dogma of biological width: clinical R2-technique and critical review. *Operative Dentistry*, 39(1), pp. 22–31.

Ghezzi, C., Brambilla, G., Conti, A., Dosoli, R., Ceroni, F. e Ferrantino, L. (2019). Cervical margin relocation: case series and new classification system. *The International Journal of Esthetic Dentistry*, 14(3), pp. 272–284.

Grassi, E. D. A., de Andrade, G. S., Tribst, J. P. M., Machry, R. V., Valandro, L. F., Ramos, N. de C., Bresciani, E. e Saavedra, G. de S. F. A. (2022). Fatigue behavior and stress distribution of molars restored with MOD inlays with and without deep margin elevation. *Clinical Oral Investigations*, pp. 1–14.

Grubbs, T. D., Vargas, M., Kolker, J. e Teixeira, E. C. (2020). Efficacy of direct restorative materials in proximal box elevation on the margin quality and fracture resistance of molars restored with CAD/CAM onlays. *Operative Dentistry*, 45(1), pp. 52–61.

Ilgenstein, I., Zitzmann, N. U., Bühler, J., Wegehaupt, F. J., Attin, T., Weiger, R. e Krastl, G. (2015). Influence of proximal box elevation on the marginal quality and fracture behavior of root-filled molars restored with CAD/CAM ceramic or composite onlays. *Clinical Oral Investigations*, 19(5), pp. 1021–1028.

- Ismail, H. S., Ali, A. I., Mehesen, R. E., Juloski, J., Garcia-Godoy, F. e Mahmoud, S. H. (2022a). Deep proximal margin rebuilding with direct esthetic restorations: a systematic review of marginal adaptation and bond strength. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 47(2), pp. 20–26.
- Ismail, H. S., Ali, A. I., Mehesen, R. El, Garcia-Godoy, F. e Mahmoud, S. H. (2022b). In vitro marginal and internal adaptation of four different base materials used to elevate proximal dentin gingival margins. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 14(7), p. e550.
- Juloski, J., Koken, S. e Ferrari, M. (2020). No correlation between two methodological approaches applied to evaluate cervical margin relocation. *Dental Materials Journal*, 39(4), pp. 624–632.
- Juloski, J., Köken, S. e Ferrari, M. (2018). Cervical margin relocation in indirect adhesive restorations: A literature review. *Journal of Prosthodontic Research*, 62(3), pp. 273–280.
- Kassem, A. S., Atta, O. e El-Mowafy, O. (2012). Fatigue resistance and microleakage of CAD/CAM ceramic and composite molar crowns. *Journal of Prosthodontics: Implant, Esthetic and Reconstructive Dentistry*, 21(1), pp. 28–32.
- Kielbassa, A. M. e Philipp, F. (2015). Restoring proximal cavities of molars using the proximal box elevation technique: Systematic review and report of a case. *Quintessence International*, 46(9), pp. 1–16.
- Köken, S., Juloski, J., Sorrentino, R., Grandini, S. e Ferrari, M. (2018). Marginal sealing of relocated cervical margins of mesio-occluso-distal overlays. *Journal of Oral Science*, 60(3), pp. 460–468.
- Lefever, D., Gregor, L., Bortolotto, T. e Krejci, I. (2012). Supragingival relocation of subgingivally located margins for adhesive inlays/onlays with different materials. *Journal of Adhesive Dentistry*, 14(6), pp. 561–570.
- Magne, P. (2021). M-i-M for DME: matrix-in-a-matrix technique for deep margin elevation. *Journal of Prosthetic Dentistry*, pp. 1–5.

- Magne, P., Schlichting, L. H., Maia, H. P. e Baratieri, L. N. (2010). In vitro fatigue resistance of CAD/CAM composite resin and ceramic posterior occlusal veneers. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 104(3), pp. 149–157.
- Magne, P. e Spreafico, R. (2012). Deep Margin Elevation: A Paradigm Shift. *The American Journal of Esthetic Dentistry*, 2(2), pp. 86–96.
- Müller, V., Friedl, K. H., Friedl, K., Hahnel, S., Handel, G. e Lang, R. (2017). Influence of proximal box elevation technique on marginal integrity of adhesively luted Cerec inlays. *Clinical Oral Investigations*, 21(2), pp. 607–612.
- Pasquale Venuti, D. D. S. e Eclano, M. (2018). Rethinking deep marginal extension (DME). *International Journal of Cosmetic Dentistry*, 7(1), pp. 26–32.
- Roggendorf, M. J., Krämer, N., Dippold, C., Vosen, V. E., Naumann, M., Jablonski-Momeni, A. e Frankenberger, R. (2012). Effect of proximal box elevation with resin composite on marginal quality of resin composite inlays in vitro. *Journal of Dentistry*, 40(12), pp. 1068–1073.
- Samartzi, T. K., Papalexopoulos, D., Ntovas, P., Rahiotis, C. e Blatz, M. B. (2022). Deep margin elevation: a literature review. *Dentistry Journal*, 10(3), p. 48.
- Da Silva Gonçalves, D., Cura, M., Ceballos, L. e Fuentes, M. V. (2017). Influence of proximal box elevation on bond strength of composite inlays. *Clinical Oral Investigations*, 21(1), pp. 247–254.
- Spreafico, R. C., Krejci, I. e Dietschi, D. (2005). Clinical performance and marginal adaptation of class II direct and semidirect composite restorations over 3.5 years in vivo. *Journal of Dentistry*, 33(6), pp. 499–507.
- Spreafico, R., Marchesi, G., Turco, G., Frassetto, A., Di Lenarda, R., Mazzoni, A., Cadenaro, M. e Breschi, L. (2016). Evaluation of the in vitro effects of cervical marginal relocation using composite resins on the marginal quality of CAD/CAM crowns. *Journal of Adhesive Dentistry*, 18(4), pp. 355–362.

Vertolli, T. J., Martinsen, B. D., Hanson, C. M., Howard, R. S., Kooistra, S. e Ye, L. (2020). Effect of deep margin elevation on CAD/CAM-fabricated ceramic inlays. *Operative Dentistry*, 45(6), pp. 608–617.

Zaruba, M., Göhring, T. N., Wegehaupt, F. J. e Attin, T. (2013). Influence of a proximal margin elevation technique on marginal adaptation of ceramic inlays. *Acta Odontologica Scandinavica*, 71(2), pp. 317–324.