



CATÓLICA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

VISEU

MANEJO DE LESÕES DE CÁRIE PROFUNDA COM E SEM ENVOLVIMENTO PULPAR EM DENTES PERMANENTES - UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para
obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Por: Nicola Figundio

Viseu, 2023



CATÓLICA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

VISEU

MANEJO DE LESÕES DE CÁRIE PROFUNDA COM E SEM ENVOLVIMENTO PULPAR EM DENTES PERMANENTES - UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para
obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Por: Nicola Figundio

Orientador: Professora Doutora Anna Carolina Volpi Mello-Moura

Co-Orientador: Professora Doutora Tamara Kerber Tedesco

Viseu, 2023

“Non si può attraversare l’oceano se non si ha il coraggio di perdere di vista la riva”
Cristoforo Colombo

Dedicatória

A mamma e papà,
per la forza, grinta e supporto che mi hanno donato durante questi
anni, senza di voi questo traguardo non sarebbe stato possibile.
Grazie

Agradecimentos

Questo traguardo è stato frutto di tanto coraggio, tenacia e impegno che mi ha consentito di raggiungere un obiettivo che all'inizio sembrava molto lontano. Ma tutto ciò lo devo anche a tutte le persone che mi sono state vicine durante questo percorso e ci tenevo a ringraziarle uno ad uno:

Ai miei genitori, per i sacrifici che hanno dovuto affrontare, per essermi stati vicini nei momenti più difficili, per aver creduto in me fin dal primo giorno, trasmettendomi tutto l'amore ed il supporto che un figlio possa desiderare.

A mia sorella punto di forza, determinazione e di riferimento grazie per esserci sempre stata nei momenti di bisogno.

Alla mia grande famiglia, ai miei zii, ai miei cugini, alle nonne, Maria, Rosa, Caterina che mi hanno sempre sostenuto nel corso degli anni e soprattutto ai miei due grandi nonni Nicola e Giovanni che da lassù staranno brindando il mio traguardo.

Alla mia ragazza Martina che durante questi ultimi anni nonostante la distanza mi è stata sempre vicino in ogni singolo momento, incoraggiandomi, spronandomi, tranquillizzandomi nei momenti di difficoltà e gioendo nei momenti felicità. Te ne sarò sempre grato amore.

A Benito fratellone che Viseu mi ha donato, per i tuoi saggi consigli, la tua pazienza infinita e per essere stato presente ogniqualvolta ne avessi bisogno. Dirti grazie sarebbe riduttivo.

Alle fantastiche persone che ho incontrato durante il mio percorso, Massimiliano mio binomio e compagno di viaggio, a Samuele, a Gimmy, e a tutti gli altri, grazie a voi le esperienze condivise saranno sempre indelebili nel mio cuore.

Ai miei amici d'infanzia, che nonostante la distanza mi hanno sempre tenuto partecipe facendo sì che non mi sentissi così lontano da loro.

A Viseu e a todos os meus colegas, em primeiro lugar a Maia, que sempre me acolheu e integrou, fazendo-me sentir em casa.

E por fim a minha orientadora Professora Anna Moura, pelo carinho e disponibilidade demonstrado desde o início do trabalho.

OBRIGADO

RESUMO

Introdução: A cárie dentária é uma doença multifatorial, que pode ser definida como uma disbiose, biofilme e açúcar dependente, não transmissível, que resulta na perda de minerais dos tecidos duros dentários. Em situações de lesões cáries profundas, sem sintomatologia de patologia pulpar, os dentes devem ser tratados na tentativa de preservar a sua vitalidade. Existem formas diferentes de remover o tecido cariado, sendo que a remoção total ou seletiva, podem ser indicadas.

Objetivo: Através de uma revisão sistemática, o objetivo foi clarificar o nível de evidencia científica, relacionado a opções de tratamento para lesões de cárie profunda em dentes permanentes, e direcionar o clínico, na decisão da técnica de tratamento.

Materiais e métodos: A literatura considerada para esta revisão sistemática é baseada nas diretrizes PRISMA e visou responder a seguinte questão específica construída no formato PICO: “Em dentes permanentes com lesões profundas (P), qual seria o melhor tratamento para um sucesso clínico (O) remoção seletiva de tecido cariado (I) ou total (C)?” Foi realizada uma pesquisa eletrónica nas bases de dados Pubmed, Web Of Science a fim de identificar estudos clínicos que comparassem a remoção total com a remoção seletiva, em um período de acompanhamento mínimo de seis meses. Após estabelecer a estratégia de pesquisa, os estudos foram selecionados, através da ferramenta Rayyan’s Intelligent Systematic Review Platform, com os critérios de inclusão e exclusão. Os dados foram extraídos por dois revisores independentes e quaisquer divergências eram discutidas com um terceiro revisor. A qualidade metodológica foi analisada através da ferramenta Rob2. Os dados obtidos puderam ser agrupados e comparados, e por isso, procedeu-se a meta-análise. A variável primária utilizada foi a longevidade do tratamento frente ao tipo de remoção de tecido cariado.

Resultados: 105 artigos foram identificados no decorrer da pesquisa. Após a exclusão dos duplicados, 95 estudos foram avaliados tendo em conta o título e o abstract, onde 20 acabaram por ser selecionados para a leitura integral com a finalidade de avaliar a sua elegibilidade. Um total de 5 estudos foram incluídos para análise desta revisão sistemática.

Conclusão: A remoção seletiva de tecido cariado para ser mais favorável para longevidade do tratamento em até 1 ano 6 meses. Entretanto aos 5 anos de acompanhamento não há diferença entre remoção seletiva e remoção total na longevidade do tratamento. Portanto,

optar pela remoção seletiva evita a exposição pulpar, o que é um benefício. Não há conclusões se a remoção seletiva tem maior sucesso sendo feita em uma ou mais sessões.

Palavras-chaves: remoção seletiva, remoção total, lesão de cárie profunda, restauração dentária, exposição pulpar.

ABSTRACT

Introduction: Dental caries is a multifactorial disease, which can be defined as a non-transmissible, biofilm and sugar-dependent dysbiosis that results in the loss of minerals from dental hard tissues. In situations of deep carious lesions, without symptoms of pulpal pathology, teeth should be treated in an attempt to preserve their vitality. There are different ways to remove carious tissue, and total or selective removal may be indicated.

Objective: Through a systematic review of clinical studies, the level of scientific evidence related to treatment options for deep caries lesions in permanent teeth was sought to guide the clinician in deciding the treatment technique.

Materials and methods: The literature considered for this systematic review is based on PRISMA guidelines and aimed to answer the following specific question constructed in PICO format: "In permanent teeth with deep lesions (P), which would be the best treatment for a clinical success (O) selective removal of carious tissue (I) or total (C)?" An electronic search was conducted in Pubmed, Web Of Science databases in order to identify clinical studies comparing total removal versus selective removal in a minimum follow-up period of six months. After establishing the search strategy, the studies were selected, with the inclusion and exclusion criteria, the extracted data was completed by two independent reviewers and any disagreements between the reviewers were discussed with a third reviewer. Study selection was confirmed using Rayyan's Intelligent Systematic Review Platform tool and methodological quality using the Rob2 tool. Data obtained from the included studies were extracted and analysed using a continuous random effects model meta-analysis. The primary variable used was treatment longevity versus the type of decayed tissue removal.

Results: 105 articles were identified during the search. After the exclusion of duplicates, 95 studies were assessed taking into account the title and the abstract, where 20 were eventually selected for full reading with the purpose of assessing their eligibility. A total of 5 studies were included for analysis in this systematic review.

Conclusion: Selective removal of decayed tissue was found to be more favourable for treatment longevity up to 1 year 6 months. However, at 5 years follow-up there is no difference between selective removal and total removal in treatment longevity. Therefore, choosing selective removal avoids pulpal exposure, which is a benefit. There is no conclusion whether selective removal is more successful when done in one or more sessions.

Keywords: selective removal, total removal, deep caries lesion, dental restoration, pulpal exposure.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	9
2.1 Questão de investigação	9
2.2 Fontes de pesquisa e estratégia de busca	10
2.3 Critérios elegibilidade.....	10
2.4 Seleção de estudos	11
2.5 Extração dos dados	12
2.6 Avaliação da qualidade dos estudos incluídos	12
2.7Análise estatística	12
3. RESULTADOS.....	17
3.1 Seleção dos estudos.....	17
3.2 Características dos estudos (Tabelas 2-5)	19
3.3 Avaliação da qualidade metodológica.....	25
3.4 Metanálise dos estudos incluídos	26
4. DISCUSSÃO	31
5. CONCLUSÃO.....	39
6. BIBLIOGRAFIA.....	43

Índice de tabelas

Tabela 1: Questão PICO

Tabela 2: Informações sobre os artigos incluídos

Tabela 3: Materiais e resultados analisados em cada um dos artigos incluídos

Tabela 4: Análises estatísticas e ferramentas de avaliação dos artigos incluídos

Tabela 5: Principais resultados e conclusões dos artigos incluídos

Índice de figuras

Figura 1: Ferramenta Rayyan's Intelligent Systematic Review Platform

Figura 2: Seleção dos estudos

Figura 3: Resumo Risk-of-Bias dos estudos incluídos

Figura 4: Forest plot

Figura 5: Funnel plot

Índice de Acrónimos e Abreviaturas

PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses

PICO: Patient/population, Intervention, Comparison, Outcome

Rob2: The Risk of Bias 2

DES-RE: Desmineralização - Remineralização

ICDAS: Sistema Internacional de Detecção e Avaliação de Cárie

OSF: Open Science Framework

PCR: Partial caries removal

SWR: Stepwise caries removal

CCR: Complete caries removal

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A cárie dentária é um problema generalizado de saúde pública a nível global. Se não for tratada, é uma doença capaz de ter consequências negativas na qualidade de vida e produtividade das pessoas afetadas.(1) Trata-se de um grande problema de saúde distribuído de modo não uniforme na maioria dos países industrializados, com um forte gradiente socioeconômico, nos quais muitas crianças e adultos são afetados.(1)

A cárie dentária é uma patologia multifatorial, podendo ser definida como uma disbiose biofilme e açúcar dependente, não transmissível, que provoca a queda de minerais do tecido duro dentário. Além dos fatores biológicos, é causada também por causas psicossociais, comportamentais e ambientais. Embora a cárie dentária seja em grande parte uma doença que pode ser prevenida, a sua prevalência nos últimos anos, bastante significativa, torna-se motivo de preocupação.(2,3) Portanto pode-se afirmar que a cárie dentária é a patologia oral mais comum em todo o mundo, afetando 2,5 mil milhões de adultos e 573 milhões de crianças no mundo inteiro, e trazendo grande responsabilidade para os sistemas de saúde e na sociedade. Nos últimos 25 anos, a incidência da cárie dentária tem-se mantido num nível igualmente elevado apesar dos esforços dos profissionais de saúde oral. (3)

Dada a elevada prevalência da cárie dentária, é necessário realizar estudos de investigação sobre o assunto, a fim de melhorar cada vez mais os métodos de diagnóstico, prevenção e tratamento.(4,5,6) A cárie apresenta-se como um processo dinâmico, e se faz importante entender e diferenciar a doença cárie, da sua manifestação clínica, as lesões de cárie. Ou seja, a doença cárie manifesta-se como uma desarmonia entre os fatores protetores e patológico, relacionada ao indivíduo. As lesões de cárie são manifestações clínicas da doença na forma de lesões nos dentes.(7) Em relação a lesão de cárie é importante diferenciar os diferentes níveis de progressão, através do correto diagnóstico, para poder decidir pelo melhor tratamento.

Entretanto, antes da lesão de cárie ser profunda, esta passa por diferentes níveis de progressão.(8) Quando o processo de desmineralização (reação DES-RE) da cárie estiver no curso inicial, acompanhada pela rápida perda de iões de cálcio e fósforo, falamos de lesão incipiente ou em esmalte, que pode ser ativa. Se, por outro lado, o processo de desmineralização parar, o que significa que a reação química (DES-RE) inverte o seu sentido, falamos de lesões de cárie em esmalte inativas(9). O esmalte da cárie ativa aparece tipicamente esbranquiçado ou amarelado, com perda de brilho, e a textura é

rugosa ao toque. É frequentemente localizado na fossa e na fissura, na margem gengival e nos pontos de contacto da superfície proximal, que geralmente é coberta com biofilme. Para as lesões inativas em esmalte, o tecido apresenta-se liso e brilhante. Nas lesões de cárie em dentina ativa, aparecem geralmente acastanhadas(8,9). A superfície da cavidade é macia ao toque e quebradiça.

Em lesões cariosas profundas, já em dentina e ativa, há tecido amolecido. Histologicamente, se identificam áreas necróticas e contaminadas, com forte indicação de remoção, enquanto na mesma cavidade há também dentina firme e dura, que pode ser preservada(8). À medida que a intensidade biofilme bacteriano aumenta, a resposta inflamatória intensifica-se e os odontoblastos subjacentes à lesão cariosa estão em risco.(8) No caso de lesões de cárie em dentina inativa, o tecido é acastanhado ou amarronzado. A superfície é lisa e dura ao toque, sem qualquer biofilme evidente na superfície.(9) Deve-se ressaltar ainda, que em fases mais avançadas a permeabilidade da dentina é reduzida pela presença de esclerose tubular.(8)

Em relação a polpa dentária, esta possui a capacidade inata de curar-se se o insulto for removido, formando dentina reparadora(10). Se a invasão cariosa não for removida, a inflamação pulpar progride e a dentina será exposta à invasão bacteriana, levando a uma maior desmineralização e eventual cavitação afetando a polpa, resultando em pulpite irreversível e necrose pulpar.(10) As lesões de cárie iniciais ou em esmalte, oferecem risco muito baixo de dano ao tecido pulpar. Conforme maior a profundidade maior o risco de dano pulpar e até comprometimento estrutural de todo o dente. (11,12)

No caso especificamente de lesões de cárie profunda (terço interno da dentina ou ICDAS 4, 5 ou 6), existe uma preocupação em relação a exposição à polpa. Dessa forma, as lesões de cárie podem ser clinicamente detetadas em vários limiares e fases de detecção, por exemplo, não cavitadas, microcavitadas e cavitadas; envolvendo esmalte, dentina ou polpa. Além disso, a detecção das lesões de cárie podem ser feita com método visual (com o auxílio do uso de índices como, se necessário tais como radiografias, métodos óticos, elétricos e térmicos. (13)

Uma ideologia de tratamento nas lesões de cárie profunda é a técnica de remoção completa ou total do tecido cariado, em que a totalidade da dentina desmineralizada e contaminada por bactérias é removida. Por outras palavras, remove-se a dentina e o esmalte cariados até restarem apenas o esmalte saudável e a dentina completamente endurecida (“grito da dentina”), sendo a remoção efetuada nas paredes circundantes,

também a nível das paredes de fundo da cavidade. Esse procedimento aumenta o risco de exposição pulpar. (14)

Entretanto, há algum tempo, a filosofia da mínima intervenção apresenta como alternativa para casos de lesão de cárie profunda, a remoção seletiva do tecido cariado, onde evita-se a exposição pupar, sendo que os dentes devem estar assintomáticos.(15) Em relação ao conceito de remoção seletiva, não existe consenso quanto o volume de tecido cariado que deve ser removido antes de se colocar uma restauração.(14) As evidências a favor da remoção seletiva da cárie em vez da remoção completa ou quase completa sugerem que a remoção seletiva pode ser vantajosa para preservar a vitalidade do dente, evitando dano pulpar e, conseqüentemente, a exigência de tratamento endodôntico, que é complexo e dispendioso ou ainda, a eventual possibilidade de perder o dente.(1) Portanto o principal desafio da remoção seletiva do tecido cariado, é oferecer a possibilidade do tecido pulpar se recuperar da agressão, favorecendo a recuperação da dentina cariada, estimulando a formação de dentina terciária, através da remoção total da dentina infetada e a remoção parcial da dentina afetada nas paredes de fundo da cavidade.(16) O dente deve ser restaurado com um material que promova um bom selamento e de forma a inviabilizar a crescimento das bactérias que ainda permanecerão no tecido cariado. Entende-se como sucesso desse tipo de tratamento quando a o dente permanecer sem sintomas, funcional e com uma polpa saudável.(16)

Entretanto saber qual o nível de evidencia científica relacionado as possibilidades de tratamento nas lesões de carie profunda para dentes permanentes, como por exemplo em casos de remoção seletiva do tecido cariado, é importante por direcionar e encorajar o clínico para esse tipo de decisão de tratamento. Além disso trata-se de uma mais valia diminuir a quantidade de dentes com necessidade de tratamento endodôntico, devido a exposição pulpar. Dessa forma o objetivo dessa investigação foi avaliar através de um processo de revisão sistemática o nível de evidência sobre remover totalmente ou parcialmente o tecido cariado em dentes permanentes com lesão de cárie profunda.

MATERIAIS E MÉTODOS

2.MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Questão de investigação

A seguinte revisão sistemática foi desenvolvida e elaborada nas diretrizes PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Review)(17). Procedeu-se também o registo na Plataforma OSF(osf.io/zce37)(<https://doi.org/10.17605/OSF.IO/4THNM>).

Em conformidade com as normas relativas ao processamento de uma revisão sistemática, a primeira etapa consistiu em formular a pergunta de investigação. Dessa forma, essa revisão sistemática visa dar uma resposta a seguinte pergunta específica construída no formato PICO (Population, Intervention, Control, Outcomes)(18) : “Em dentes permanentes com lesões profundas (P), qual seria o melhor tratamento para um sucesso clínico (O) remoção seletiva de tecido cariado (I) ou total (C)?”

Tabela 1. Questão PICO	
<i>Population</i>	Dentes permanentes com lesão profunda
<i>Intervention</i>	Remoção seletiva de tecido cariado
<i>Control</i>	Remoção total
<i>Outcomes</i>	Melhor tratamento para vitalidade pulpar- sucesso clínico

2.2 Fontes de pesquisa e estratégia de busca

A pesquisa bibliográfica foi efetuada utilizando como base de dados MEDLINE/PubMed e Web of Science, para coletar artigos publicados nos últimos 15 anos. Relativamente ao idioma, a pesquisa foi considerada tendo em conta, somente a língua inglesa para inclusão dos artigos.

A estratégia de pesquisa foi adaptada tendo em consideração cada base de dados:

- Medline/Pubmed: (("permanent teeth" OR "permanent tooth" OR "permanent dentition" AND "deep caries " OR "stepwise ") AND ("partial caries removal " OR "stepwise caries removal" OR "pulp vitality" OR "healing rate")).
- Web of Science: (("permanent teeth" OR "permanent tooth" OR "permanent dentition" AND "deep caries " OR "stepwise ") AND ("partial caries removal " OR "stepwise caries removal" OR "pulp vitality" OR "healing rate")).

A busca foi realizada combinando os termos anteriores e aplicando filtros. Uma pesquisa manual adicional foi realizada nas referências de artigos incluídos a serem identificados publicações relevantes.

2.3 Critérios elegibilidade

Os estudos incluídos nesta revisão sistemática foram selecionados com base nos critérios elegibilidade. Como inclusão foi definido: estudos clínicos, comparando a remoção total de tecido cariado com a remoção seletiva em dentes permanentes com lesão de carie profunda, um período de acompanhamento clínico de pelo menos 6 meses e publicações em língua inglesa. No que respeita aos critérios de exclusão foram considerados: artigos publicados em idiomas diferentes do inglês, artigos que não compararam os diferentes tipos de remoção total/seletiva e artigos publicados antes de janeiro de 2008.

2.4 Seleção de estudos

Após a busca na literatura, dois pesquisadores independentes (NF. e ACVMM) procederam à filtragem dos artigos relevantes que foram enquadrados no estudo, analisando o título e o resumo para seleção do estudo. Quaisquer divergências entre os revisores foram discutidas com um terceiro autor (TKT). Nesse estudo foi utilizada a ferramenta Rayyan's Intelligent Systematic Review Platform(19) para auxiliar no processo de revisão sistemática, especificamente para a seleção dos estudos (Figura 1).

Figura 1. Ferramenta Rayyan's Intelligent Systematic Review Platform

91%	Nicola	Randomized trial	of partial vs. stepwise caries removal: 3-year follow-up	Maltz M, Garcia R, Jardim JJ,...
86%	Nicola		Selective versus stepwise removal of deep carious lesions in permanent teeth: a randomised controlled trial	Labib ME, Hassanein OE, Mo...
	Nicola	systematic review	wrong study design	Partial caries removal in symptomless teeth reduces the risk of pulp ... Uribe S.
	Nicola	wrong study design		Removing Carious Tissue: Why and How? Schwendicke F.
	Nicola	wrong study design		Selective or stepwise removal of deep caries in deciduous molars: study protocol for ... Schwendicke F, Schweigel H,...
	Nicola	systematic review	wrong study design	Effectiveness of vital pulp treatment in managing nontraumatic pulpi... Jakovljevic A, Jačimović J, A...
87%	Nicola	wrong outcome		Partial caries removal increases the survival of permanent tooth: a 14-year case report. Imperato JCP, Moreira KMS, ...
85%	Nicola			One-step partial or complete caries removal and bonding with antibacterial or traditional self-etch adh... Villat C, Attal JP, Brulat N, D...
89%	Nicola			Partial removal of carious dentine: a multicenter randomized controlled trial and 18-month follow-up ... Maltz M, Jardim JJ, Mestrinh...
79%	Nicola			Stepwise Excavation Allows Apexogenesis in Permanent Molars with Deep Carious Lesions and Incom... Hernández-Gatón P, Serrano...

2.5 Extração dos dados

Os revisores extraíram os dados de forma independente dos artigos selecionados para análise. Uma análise minuciosa dos dados foi realizada a fim de compará-los. As informações retiradas na recolha de dados foram as seguintes: título do artigo, ano de publicação, autores, registro comitê de ética, registo e local de protocolo (se tem ou não); guideline, desenho do estudo, tamanho da amostra, grupos de estudo, critérios de inclusão e exclusão, tipo de material e de tratamento, desfecho avaliado, período de acompanhamento clínico, desfecho avaliado, tipo de análise estatística, ferramenta utilizados para análise de dados, resultados, conclusões e conflitos de interesses.

2.6 Avaliação da qualidade dos estudos incluídos

O risco de viés e a qualidade dos estudos incluídos foram avaliados de forma independente por dois revisores (NF. e ACVMM), por meio da ferramenta RoB 2: (Ferramenta Cochrane de risco de viés por ensaios randomizados).(20) A ferramenta está estruturada em cinco pontos através dos quais o viés pode ser introduzido no resultado. A qualidade dos estudos foi avaliada em três categorias: alto risco de viés, algumas preocupações e baixo risco de viés. A avaliação da qualidade visa realizar uma estimativa, do efeito relativo de duas intervenções ou estratégias de intervenção, propostas em um estudo clínico, e que produziu um determinado resultado. As classificações obtidas foram verificadas por um terceiro revisor (TKT).

2.7 Análise estatística

Os dados dos estudos foram avaliados utilizando um modelo de meta-análise de efeitos aleatórios contínuos. A variável analisada será a exposição pulpar. Forest plot foi produzido para representar graficamente a diferença nos resultados de exposição pulpar, comparando a remoção não seletiva e a remoção seletiva (PCR-SWR). O valor de $p=0,05$ foi escolhido para determinar se as diferenças eram estatisticamente significativas. A heterogeneidade foi avaliada com teste I^2 (R versão 3.3.2, Foundation for Statistical Computing, Viena, Áustria; R studio versão 1.0.44 Studio, Inc, Boston, MA, E.U.A.), para a qual foi considerada valores entre 0% e 40% sugestivo de não existir heterogeneidade; entre 30% e 60%, moderada heterogeneidade; entre 50% e 90%, substancial heterogeneidade; e entre 75% e 100%, alta/considerável heterogeneidade. O gráfico de

funel foi desenvolvido também para verificar heterogeneidade e se estudos estavam dentro do intervalo de confiança (95%).

RESULTADOS

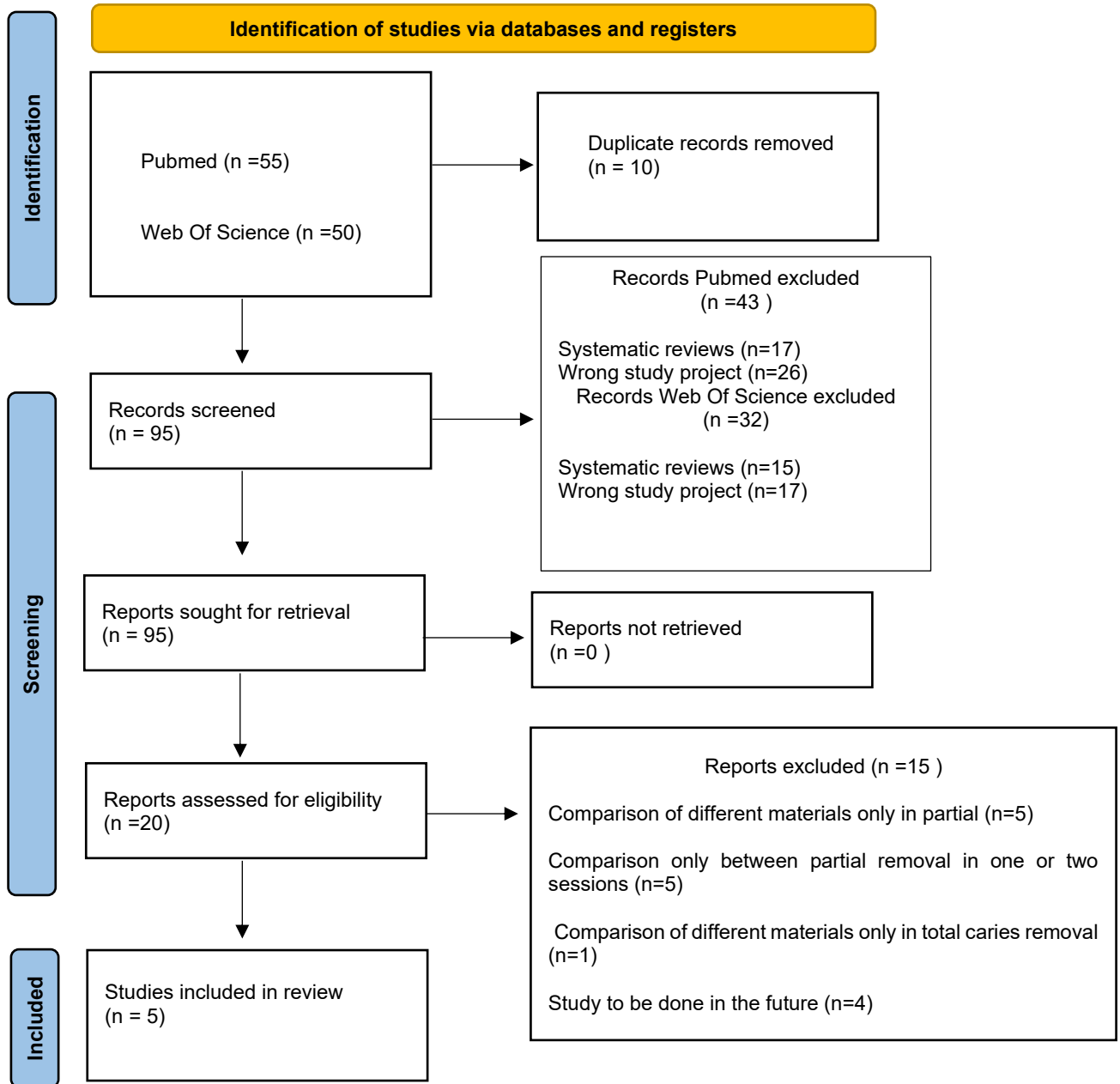
3. RESULTADOS

3.1 Seleção dos estudos

Inicialmente, n=105 artigos foram identificados nas bases de dados eletrônicas (Pubmed n= 55; Web Of Science, n=50). Dos n=105 artigos encontrados mediante os termos de pesquisa, n=10 artigos duplicados foram removidos e os restantes n=95 foram revistos por título e resumo. Mediante a revisão por título e resumo foram excluídos n=43 artigos que não preenchem os critérios de inclusão (n=32 artigos por ser revisões sistemáticas=43 por causa de projeto de estudo errado). Os n=20 artigos restantes foram considerados para a leitura do texto integral, o que levou à exclusão de mais n=15 artigos conforme a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. As motivações da exclusão reportada foram: n=5 comparação apenas de diferentes materiais em remoção parcial; n=5 comparação apenas entre remoção parcial em uma ou duas sessões; n=1 comparação apenas de diferentes materiais na remoção total da cárie; n=4 ausência de dados numéricos.

Os restantes 5 artigos respeitaram os critérios de inclusão e exclusão da presente revisão sistemática e foram, portanto, incluídos no estudo. Os desenhos apresentados foram de: cinco estudos clínicos randomizados(21–25), todos incluídos dentro de um período entre 2010 e 2021. O diagrama com o processo de seleção de estudos encontra-se evidenciado na figura 2.

Figura 2. Seleção dos estudos



3.2 Características dos estudos (Tabelas 2-5)

As tabelas 2,3,4 e 5 demonstram as características que foram posteriormente recolhidas, tendo por base os estudos incluídos. Todos os artigos(21–25) selecionados apresentavam aprovação do Comitê de Ética e registos para a proteção de dados. Além de um único estudo(21), os restantes apresentaram guideline para desenho de estudos. Os artigos analisados avaliam e propõem quais são as técnicas de escavação que garantem tratamentos com maior longevidade diante de lesões de cárie profunda. Relativamente aos critérios de inclusão e exclusão, estabeleceram parâmetros clínicos, similares entre eles, para selecionar os doentes a ser incluídos. Quanto ao dente incluído no estudo, três estudos(22,23,25) efetuaram tratamentos apenas em molares permanentes, enquanto os restantes estudos(21,24) realizaram tratamentos também em incisivos/caninos/pré-molares/molares. Os protocolos de tratamento dividiram-se em remoção completa de cárie (CCR) e remoção parcial de cárie (PCR-SWR).

Em todos os estudos incluídos, os materiais foram utilizados, considerando-se remoção total e parcial. Com exceção de dois estudos clínicos(21,22), os restantes estudos referiam com precisão o material utilizado, que foram os seguintes: liner (hidróxido de cálcio (Dycal®), restauração provisória (cimento de ionómero de vidro- Ketac Molar®), e restauração definitiva (resina Herculite® Tetric N-Ceram; Ivoclar Vivadent ou amálgama). O período de acompanhamento clínico foi considerado de forma mais constante, ou seja, a curto prazo (1, 3, 6, 12 e 18 meses; 6, 12 e 18 meses; 18 meses)(21,24,25), enquanto noutros foi considerado a longo prazo (5 anos)(22,23)

O desafio que apresentaram foi a vitalidade da polpa, a ausência de lesões periapicais baseando-se em testes térmicos-elétricos, análise radiográfica e ausência de sintomas como ferramentas para o sucesso/insucesso clínico. Durante os acompanhamentos, os tratamentos seguidos foram avaliados por examinadores externos, diferentemente de dois estudos(21,22) em que não foram bem descritos. Os estudos incluídos utilizaram várias ferramentas para análise estatística, amplamente descritas na Tabela 4.

Ao comparar a técnica de remoção completa (CCR) com o procedimento de remoção seletiva (PCR-SWR) do tecido cariado dentário, Bjorndal et al(23,25), Khokhar et al(24), Oz et al(22), propuseram que há diferenças estatisticamente significativas quanto a longevidade, a integridade marginal e o sucesso das restaurações. Em contraposição, Ahmed et al(21) garantem, conforme o seu estudo, a inexistência de divergências estatisticamente relevantes entre os procedimentos.

Tabela 2. Informações sobre os artigos incluídos

ARTICLE NUMBER	TITLE	YEAR	AUTHORS	CLINICAL QUESTION	ETHICS REGISTER	GUIDELINE FOR DRAWING	STUDY DESIGN TYPE	EXCLUSION OF DUPLICATES
1	Treatment of deep caries lesions in adults: randomized clinical trials comparing stepwise vs. direct complete excavation, and direct pulp capping vs. partial pulpotomy	2010	Bjorndal et al.	The two randomized clinical trials presented here were designed to test the effect of: (i) stepwise excavation vs. direct complete excavation of deep caries lesions in adults.	yes	yes	Randomized Clinical Trial	yes
2	Randomized Clinical Trials on Deep Carious Lesions: 5-Year Follow-up	2017	Bjorndal et al.	The aim of this article was to report the 5-year outcome on these previously treated patients presenting with radiographically well-defined carious lesions	yes	yes	Randomized Clinical Trial	yes
3	Outcomes of Partial and Complete Caries Excavation in Permanent Teeth: A 18 Month Clinical Study	2018	Khokhar et al.	The aim of this study was to compare the clinical and radiographic outcomes of partial and complete caries removal (CCR) in permanent teeth with deep carious lesions	yes	yes	Randomized Clinical Trial	yes
4	Long-Term Survival of Different Deep Dentin Caries Treatments: A 5-Year Clinical Study	2019	Oz et al.	The aim of this in-vivo study was to evaluate the long-term clinical survival of different deep dentin caries treatment options.	yes	yes	Randomized Clinical Trial	yes
5	Comparison of Partial and Complete Caries Excavation in Permanent Teeth: An 18 Months Follow-up	2021	Ahmed et al.	Compare performance and survival of composite restorations in permanent teeth using partial caries removal (PCR) versus complete caries removal (CCR).	yes	yes	Randomized Clinical Trial	yes

Tabela 3. Materiais e resultados analisados em cada um dos artigos incluídos

ARTICLE NUMBER	AUTHORS/YEAR	SAMPLE SIZE	STUDY GROUP	TYPE OF MATERIAL	OUTCOMES
1	Bjorndal et al. 2010	314 Patients	Stepwise excavation VS Direct complete excavation	<ul style="list-style-type: none"> •Temporary material: calcium hydroxide (Dycal®). •Temporary restorative :glass ionomer cement (Ketac Molar®) •Final restoration: a resin material (Herculite®) 	<ul style="list-style-type: none"> •Stepwise excavation OR Direct complete remove •Pulp vitality and absence of periapical lesions
2	Bjorndal et al. 2017	314 Patients	Stepwise excavation VS Direct complete excavation	<ul style="list-style-type: none"> •Temporary material: calcium hydroxide (Dycal®). •Temporary restorative :glass ionomer cement (Ketac Molar®) •Final restoration: resin material (Herculite®) 	<ul style="list-style-type: none"> •Stepwise excavation OR Direct complete remove •Pulp vitality and absence of periapical lesions after 5y
3	Khokhar et al. 2018	153 Patients	Partial caries removal VS Direct complete excavation	<ul style="list-style-type: none"> •Temporary restorative:resin-modified glass ionomer cement (RMGIC) •Final restoration: Composite resin (Tetric N-Ceram; Ivoclar Vivadent) 	<ul style="list-style-type: none"> •Partial caries removal OR Direct complete remove •Pulp vitality and absence of periapical lesions
4	Oz et al. 2019	391 Patients	Stepwise excavation VS Direct complete excavation	<ul style="list-style-type: none"> •Temporary material: calcium hydroxide •Temporary restorative :glass ionomer cement •Final restoration: a resin material and amalgam 	<ul style="list-style-type: none"> •Stepwise excavation OR Direct complete remove •Pulp vitality and absence of periapical lesions
5	Ahmed et al. 2021	70 Patients	Partial caries removal VS Direct complete excavation	<ul style="list-style-type: none"> •Temporary restorative:resin-modified glass ionomer cement (RMGIC) •Final restoration: a resin material 	<ul style="list-style-type: none"> •Partial caries removal OR Direct complete remove •Pulp vitality and absence of periapical lesions

Tabela 4. Análises estatísticas e ferramentas de avaliação dos artigos incluídos

ARTICLE NUMBER	AUTHORS/YEAR	FOLLOW UP	TYPE OF STATISTICAL ANALYSIS	TOOL / DATA ANALYSIS
1	Bjorndal et al. 2010	1.5-y	<ul style="list-style-type: none"> •Mann-Whitney U-test •Chisquare test •Binary logistic regression analysis 	<ul style="list-style-type: none"> •Pulp vitality » positive response to thermal (cold) or electrical stimulation •Periapical radiolucency •Unbearable pain •Two blinded examiners
2	Bjorndal et al. 2017	5 y	<ul style="list-style-type: none"> •χ^2 test and Fisher's exact test •Kaplan-Meier plots and log rank •Cox regression analyses •Intention-to-treat (ITT) analysis was performed (χ^2 test) •Statistical of significance at P 0.05. 	<ul style="list-style-type: none"> •Pulp vitality » positive response to thermal (cold) or electrical stimulation •Periapical radiolucency •Unbearable pain •Two blinded examiners
3	Khokhar et al. 2018	1, 3, 6, 12, and 18 months	<ul style="list-style-type: none"> •Chi-square test. Statistical •Analyses SPSS version 20.0 software •Statistical of significance at $P \leq 0.05$ 	<ul style="list-style-type: none"> •Pulp vitality » positive response to thermal (cold) or electrical stimulation •Absence of signs and symptoms of irreversible pulpitis •Periapical radiolucency •Two blinded examiners
4	Oz et al. 2019	5 y follow up	<ul style="list-style-type: none"> •Kaplan–Meier •Log-rank (Mantel–Cox) tests ($\alpha = 0.05$) 	<ul style="list-style-type: none"> •Pulp vitality » positive response to thermal (cold) or electrical stimulation •Absence of periapical lesions as well as a clinical symptom
5	Ahmed et al. 2021	06, 12 and 18 months	<ul style="list-style-type: none"> •Chi-square test •Analyzed in SPSS v23 software 	<ul style="list-style-type: none"> •Pulp vitality » positive response to thermal (cold) or electrical stimulation •Absence of periapical lesions

Tabela 5. Principais resultados e conclusões dos artigos incluídos

ARTICLE NUMBER	AUTHORS/YEAR	RESULTS	CONCLUSIONS
1	Bjorndal et al. 2010	Gradual excavation: fewer pulp exposures than direct full excavation (difference: 11.4%), 95% confidence interval(CI). 1-year follow-up: success rate with graded excavation (difference: 11.7%). There were no significant differences in pulp vitality between the two capping procedures after more than 1 year (31.8% and 34.5%; difference: 2.7%)	Gradual excavation < pulp exposure versus direct full excavation. A stepwise excavation approach is recommended for the management of deep carious lesions
2	Bjorndal et al. 2017	Stepwise carious removal higher success rate (60.2%) at 5-year follow-up than non-selective carious removal to hard dentin group (46.3%) (P = 0.031). The pulp exposure rate < in the phased caries removal group (21.2% vs. 35.5%; P = 0.014). Regardless of pulp exposure status, the difference (13.3%) was still significant when considering sustained pulp viability without apical radiolucency and excruciating pain (95% confidence interval, 3.1-26.3, P = 0.045).	A stepwise excavation approach is recommended for the management of deep carious lesions at 5-y follow-up
3	Khokhar et al. 2018	Pulp exposure occurred in 13 (9.55%) cases of CCR group. Statistical significant difference (P = 0.001) in terms of pulp exposure was found between two groups. After 18 months, 123 teeth were evaluated (CCR = 56 and PCR = 67) and the success rate in CCR group (98.21%) and the PCR group (92.53%) did not differ significantly (P = 0.115).	Partial caries removal (PCR) could be as an elective treatment option for the mature permanent teeth with deep carious lesions
4	Oz et al. 2019	Of a total of 214 patients evaluated, 126 received SWR treatment, 88 received CCR treatment and 67 received DPC treatment. The average observation period was 62 months. The survival rates were 85.7%, 90.9% and 59.7% for SWR, CCR and DPC, respectively (P = 0.001).	Stepwise removal (SWR) treatment should be considered to preserve pulp vitality of deep dentin lesions instead of complete caries removal (CCR), or direct pulp capping (DPC).
5	Ahmed et al. 2021	In the CCR group, 25 patients had an occlusal lesion and 5 had an occlusal-proximal lesion. In the PCR group, 27 teeth were diagnosed with an occlusal lesion and 3 with an occlusal-proximal lesion (p=0.44). At 18 months follow-up, the success rate was 100% in the CCR group and 93.3% in the PCR group (p=0.49). Pulp exposure occurred in 23.3% of procedures in the CCR group and none in the PCR group.	Partial caries removal (PCR) has nearly similar success rates as that of complete caries removal (CCR) and is associated with significantly less pulp exposure rate as compared to CCR.

3.3 Avaliação da qualidade metodológica

A figura 3 apresenta os critérios que foram aplicados para a análise da qualidade metodológica dos estudos, através da ferramenta Rob2, assim como as suas respectivas respostas. É possível observar, que de uma forma geral, a maioria dos critérios analisados, sustentaram respostas “low risk” em todos os estudos incluídos(23–25), à exceção de dois. (21,22)

Oz et al.(22) foi o único estudo que apresentou um desequilíbrio na distribuição dos dois protocolos de intervenção, além de não ser claro sobre a escolha dos materiais restauradores definitivos (amálgama-resina composta) e a presença de examinadores externos, classificando los como “some concerns”. Ahmed et al.(21) não descreve se foi efetuada uma avaliação blindada, nem quem foram os avaliadores e, além disso, não apresenta uma descrição da possível perda de amostra no follow-up.

Figura 3 Resumo Risk-of-Bias dos estudos incluídos

	D1	D2	D3	D4	D5	Overall
Bjorndal et al. 2017						
Khokhar et al. 2018						
Ahmed et al. 2021						
Bjorndal et al. 2010						
Oz et al. 2019						

Domains:
D1: Bias arising from the randomization process
D2: Bias due to deviations from intended intervention.
D3: Bias due to missing outcome data.
D4: Bias in measurement of the outcome.
D5: Bias in selection of the reported result.

Judgement
 High
 Some concerns
 Low

3.4 Meta-análise dos estudos incluídos

A meta-análise mostrou que a maioria das comparações aos 1,5 anos favoreceram a não exposição pulpar (através do uso da remoção seletiva) enquanto um equilíbrio entre os diferentes tipo de tratamento, foi encontrado para o período de 5 anos (Figura 4). Entretanto, atenção deve ser dada aos resultados incluídos pois alta heterogeneidade foi encontrada entre os estudos. Além do mais, a análise de funnel plot mostra baixa precisão nos resultados encontrados (Figura 5), facto que pode levar ao viés de publicação ou inapropriado efeito de medida. Assim, foram realizados três testes para realmente confirmar esta ocorrência (Fail-safe N, Kendall's Tau e Z). Nenhum deles acusou significância estatística, respetivamente $p=0.310$, $p=0.528$ e $p=0.355$, mostrando que a heterogeneidade presente pode estar relacionada ao número de casos envolvidos e baixo número de estudos encontrados.

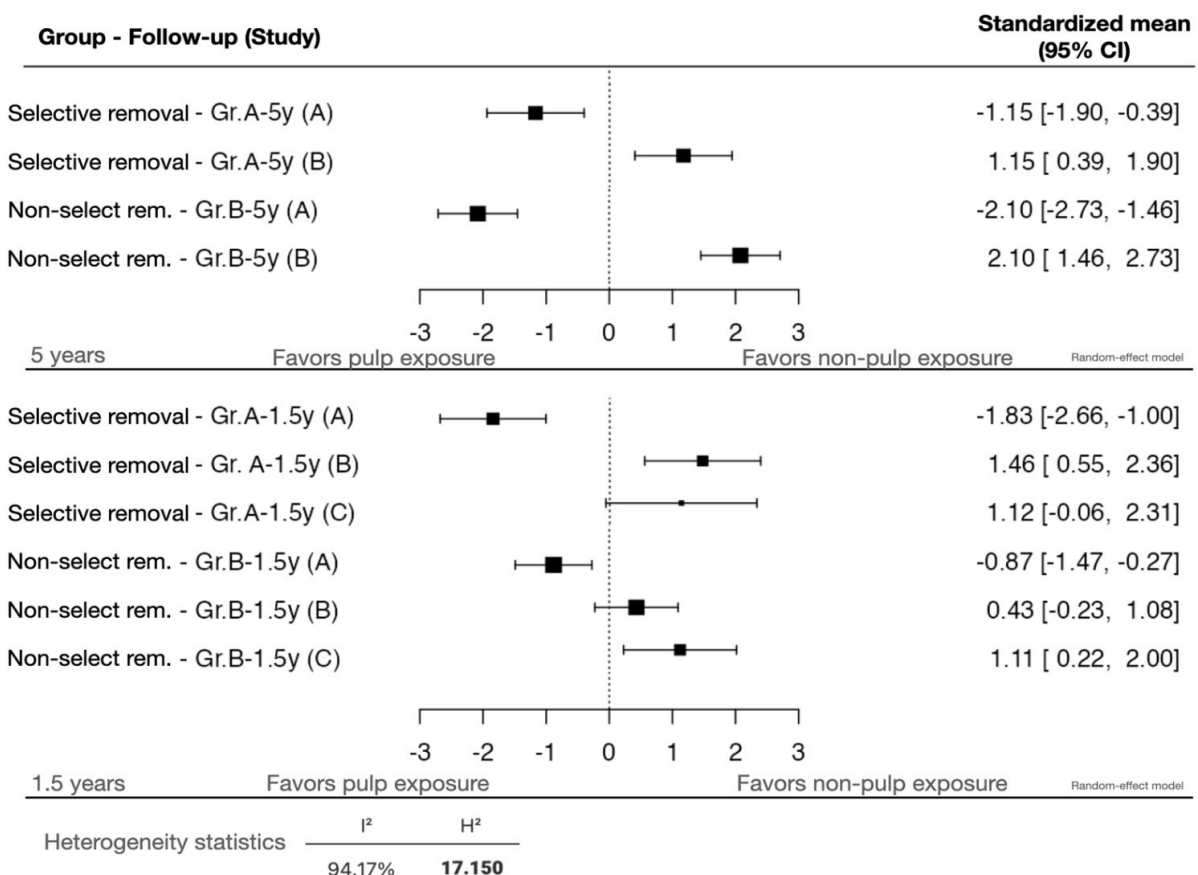


Figura 4. Forest plot mostrando resultados favoráveis a exposição da polpa ou não exposição, após 1,5 e 5 anos. (Modelo RE: Modelo de Efeito Aleatório)

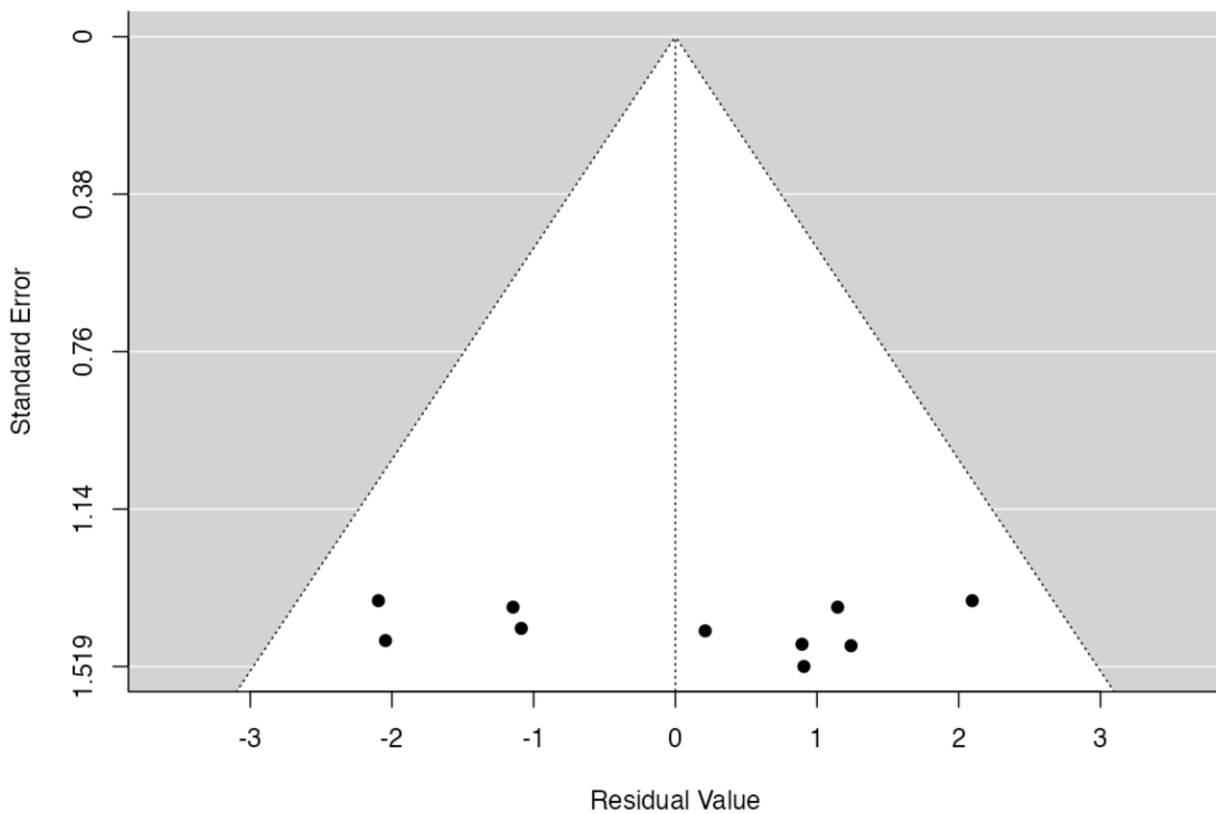


Figura 5. Funnel plot mostrando possível viés encontrado nos dados estudados e uma leve assimétrica distribuição dos pontos.

DISCUSSÃO

4. DISCUSSÃO

Na presença de uma lesão cáriosa profunda, é importante decidir sobre o procedimento a efetuar durante remoção do tecido cariado. A escolha deve ser feita com base numa análise técnica pelo médico dentista que permita obter os resultados mais favoráveis para o dente, ou seja, a preservação do tecido dentário, a manutenção da vitalidade da polpa e a preservação da integridade marginal para uma futura restauração(26). Entretanto muitos dentistas, especialmente os clínicos mais antigos, têm amplamente interiorizado, que tecido cariado sempre deve ser removido de forma total, diante de uma lesão cáriosa (27–29). Mas será necessário remover todo o tecido cariado das lesões que se aproximam da polpa?

Embora ainda seja popular entre muitos dentistas, como já foi mencionado, a remoção total de cárie não é altamente recomendada em lesões profundas, podendo ser considerada um tratamento desnecessário (16). Desse modo justificou-se a realização da presente revisão sistemática que tem como objetivo responder a seguinte questão PICO(18) “Em dentes permanentes com lesões profundas (P), qual seria o melhor tratamento para um sucesso clínico (O) remoção seletiva de tecido cariado (I) ou total (C)?”

Como o nome da técnica indica, a remoção total do tecido cariado consiste na remoção de toda a dentina cariada (infetada e afetada), tanto das paredes circundantes como do fundo da cavidade, uma vez que o seu principal propósito é eliminar as bactérias bem como toda a biomassa infetada e atingida pela cárie(8,28). Já a remoção gradual (SWR) é uma técnica de duas fases para a remoção de lesões cárias, com a primeira fase a remover a cárie até à dentina mole e a colocar uma restauração temporária para selar, e a segunda fase a remover a restauração temporária (reentrada), a remover a cárie até à dentina sólida e a colocar uma restauração permanente(16). Enquanto a técnica remoção seletiva (PCR) corresponde na remoção parcial da dentina cariada nas paredes de fundo, remoção total nas paredes circundantes, sendo o dente restaurado em uma única fase(29).

Para a realização da revisão sistemática que se segue, foram selecionados estudos clínicos com os critérios metodológicos recomendados pelo PRISMA. Uma vez cumpridos os critérios de elegibilidade, recorreu-se à ferramenta Rayyan’s Intelligent Systematic Review Platform (19) para auxiliar e confirmar especificamente a seleção dos estudos. Enquanto a qualidade dos artigos foi avaliada através da plataforma RoB2(20). A utilização desses tipos de ferramenta é fundamental para validar a metodologia de uma revisão sistemática.

Dos cinco estudos incluídos, três apresentavam um acompanhamento de 1,5 anos (21,24,25), enquanto os dois restantes apresentavam um acompanhamento de 5 anos(22,23) o que mostra um bom tempo de acompanhamento clínico em relação a esse tipo de procedimento, o que por sua vez, aumenta o nível de evidência científica. Ao fim do período de acompanhamento, todos os artigos constataram que significativamente mais dentes mantiveram a sua vitalidade quando tratados com a técnica PCR e SWR. Na meta-análise realizada, apesar de existir alguma heterogeneidade (causada pela diversidade de análise dos artigos incluídos), mostrou que a técnica de remoção seletiva com 1,5 ano de acompanhamento, tendia a ser a melhor opção de tratamento. Já aos 5 anos mostra que é possível optar pela remoção seletiva do tecido cariado, que teria o benefício da diminuição dos risco de exposição pulpar, entretanto os dois tipos de técnicas teriam o mesma chance de sucesso ao longo do tempo de acompanhamento avaliado.

Este estudo comparou a diferença de risco da remoção seletiva de tecido cariado em dentes permanentes com a remoção seletiva- gradual e a remoção não seletiva. A nossa meta-análise, tal como a de Barros *et al.*(8), mostrou uma diferença estatisticamente significativa a favor da remoção seletiva de tecido cariado. Esta análise está de acordo com o que a literatura diz, de facto, numa revisão sistemática conduzida por Ti Li *et al.*(30) o risco de exposição pulpar foi significativamente reduzido pela remoção seletiva de cárie em comparação com a remoção não seletiva de cárie.

Como procedimento de remoção em uma única sessão todos os estudos (21–25), realizaram uma técnica comum, a remoção de tecido cariado das paredes laterais e da junção esmalte-dentina, utilizando brocas carbide de baixa velocidade e/ou escavadora manual. Os limites de remoção também foram uniformes entre eles, removendo a dentina necrótica superficial da parede pulpar e axial usando uma broca redonda de baixa velocidade. Uma camada de dentina cariada macia e húmida foi deixada adjacente à parede pulpar. Através de um estudo clínico encontrado na base de dados científica, Banerjee *et al.*(31) afirmam em pormenor que a dentina localizada na parede da polpa deve ser coriácea, enquanto as margens da cavidade e a dentina periférica devem estar livres tecido cariado, com dentina endurecida. (31).

Enquanto, como explicam Bjorndal *et al.*(25), no caso da remoção gradual de tecido cariado, após 8-12 semanas, a cavidade é reaberta e a escavação final é efetuada, deixando apenas dentina dura central amarelada ou acinzentada. Em maneira adicional três estudos incluídos (21,22,24) utilizaram água destilada para a lavagem da cavidade ao fim da remoção e detetores de cárie em casos de remoção não seletiva, a fim de remover

todo o tecido cariado. Khokhar *et al.*(24) autores de um estudo incluído afirma que o corante reduz a subjetividade visual e tátil; no entanto, é menos específico para a cárie, resultando em uma remoção excessiva de estrutura dentária totalmente saudável e numa maior probabilidade de exposição mecânica da polpa. Maltz *et al.*(32) asseguraram que o tipo de material restaurador também pode influenciar a longevidade da restauração, bem como os aspectos clínicos e as características relacionadas com o paciente e o profissional. Uma forma contrastante que surgiu nos estudos incluídos dizia respeito ao material de base a ser colocado após as respectivas técnicas de remoção. Bjorndal *et al.*(23,25) e Oz *et al.*(22) utilizaram hidróxido de cálcio como base (Dycal; DeTrey Dentsply, Skarpnäck, Suécia), enquanto Khokhar *et al.*(24). e Ahmed *et al.*(21). utilizaram ionómero de vidro modificado por resina (GC; Fuji Lining LC, Tóquio, Japão).Khokhar *et al.*(24) justificou que o hidróxido de cálcio não foi utilizado em virtude da elevada solubilidade e hidrólise no tempo, o que reduz as áreas de adesão, à baixa resistência à compressão e à falta de adesão aos suportes dentários.

Um estudo na literatura avaliou que os liners de hidróxido de cálcio só devem ser utilizados nos pontos mais profundos da cavidade, onde a espessura restante da dentina é $\leq 0,5$ mm. Uma camada protetora de ionómero de vidro modificado por resina deve sempre seguir-se à aplicação de liners de hidróxido de cálcio(33). No entanto, estudos recentes indicam que ainda não é possível fazer uma afirmação conclusiva sobre a superioridade de qualquer um dos tipos de material de colocar como base cavitária.(34) Um cimento de ionómero de vidro modificado por resina pode ser aconselhado, contudo precisam de mais estudos de controlo aleatórios de alta qualidade e a longo prazo.(34)

Relativamente às técnicas de restauração provisória após remoção gradual e colocação da base Bjorndal *et al.*(23), afirma que, ao utilizar um cimento de óxido de zinco-eugenol, as possibilidade de insucesso é maior, favorecendo um cimento restaurador de ionómero de vidro. Em resposta, evidências como Maltz *et al.*(35) referem que, independentemente do material restaurador, seja óxido de zinco-eugenol, IRM ou cimento restaurador de ionómero de vidro, todos os estudos de remoção gradual implicam o risco de os pacientes não regressarem após 6 a 12 meses para a segunda consulta, pelo que a taxa de sobrevivência pode ser baixa. Por isso a opção por uma técnica adequada de vedamento da cavidade é mais importante do que a escolha do tipo de material restaurador propriamente dito.

Hoefler *et al.*(36), através de uma revisão sistemática, argumentou a favor da remoção seletiva, afirmando que na técnica de remoção gradual, comparada com a

remoção seletiva do tecido cariado, são sempre necessárias pelo menos duas consultas. Além disso descreve que a possibilidade de exposição pulpar ,durante a reabertura da cavidade, é maior. Ainda mais se utiliza um numero maior de materiais e, por conseguinte, o custo é mais elevado. É importante conseguir uma forte adesão marginal nas regiões periféricas para proteger o tecido dentário remanescente das bactérias aquando da aplicação de restaurações temporárias e definitivas. A dentina infetada ou as lesões cariosas infetadas influenciam negativamente a adesão dos agentes de ligação em comparação com a dentina saudável, o que reforça a importância das paredes circundantes da cavidade e do esmalte estarem completamente livres de tecido cariado (37).

A dentina mais macia e desmineralizada deixada durante a técnica de escavação seletiva do tecido cariado tem uma menor força de ligação ao adesivo e pode não suportar a carga da função(28).No que diz respeito à idade dos pacientes, Bjordnal *et al.*(23), no seu último estudo incluído nesta revisão, afirma que a idade não influencia o resultado do tratamento sem exposição, mas que a taxa de insucesso está relacionada com pacientes que apresentavam sintomas ligeiros detalhadamente não descritos e cáries demasiado graves. Em favor Maltz *et al.*(32) descrevem que não há consenso sobre a importância do sucesso ou falha do tratamento relativamente à idade. Khokhar *et al.*(24) esclarece que, incluiu dentes com >50% de profundidade de cárie ao contrário de outros estudos como o de Bjorndal *et al.*(25) que incluiu dente com de profundidade de cárie >75% no grupo de remoção não seletiva, descrevendo e comparando-os que a remoção total no seu estudo causou menos exposição pulpar. Isto não significa, como ele explica, que a remoção total não é mais eficaz do que a remoção seletiva em dentes permanentes.

Contudo, as lesões cariosas podem ser tratadas de forma conservadora, principalmente através do controlo dos fatores etiológicos do processo carioso. Essas estratégias incluem a modificação da dieta, a rutura do biofilme e a selagem hermética do biofilme cariado do seu fornecimento de nutrientes(16). Assim, de um ponto de vista pratico, a remoção seletiva do tecido cariado é eficaz sem a necessidade de erradicar completamente toda a população bacteriana(38) para manter a saúde pulpar. Além disso diminuem o risco de exposição pulpar.

Todos os artigos incluídos nessa revisão sistemática concordam entre si e apoiaram a teoria que, de acordo com as últimas evidencias bibliográficas que a remoção não seletiva da cárie, é considerada um tratamento excessivo, desnecessariamente invasivo e ultrapassado (38). Portanto, de acordo com a revisão sistemática de Barros *et el.*(8) a técnica de remoção seletiva de tecido cariado pode ser utilizada no tratamento de cáries

profundas para evitar a exposição pulpar e preservar a estrutura dentária sem comprometer a longevidade da restauração. Porém, não existem estudos suficientes acerca da necessidade de realizar o tratamento em uma sessão única ou dupla(21–25).

Uma das limitações mais evidente da presente revisão sistemática é a falta de estudos científicos que comparem os materiais utilizados os resultados clínicos e radiográficos a longo prazo em dentes permanentes entre a remoção seletiva e a remoção gradual os seja, em uma ou 2 sessões em confronto com a remoção total. Além disso, embora os dados da meta-análise tenham revelado um equilíbrio entre as técnicas no final de cinco anos, este resultado tem alguma limitação por causa da alta heterogeneidade entre os artigos.

A realização de estudos clínicos randomizados e controlados é sempre importante para aumentar o nível de evidência científica em determinado assunto. Essa revisão sistemática mostra que podemos utilizar a remoção seletiva de tecido cariado em dentes permanentes, de forma segura. Questionamentos ainda existem mas certamente serão respondidos e consolidados por outros estudos.

CONCLUSÃO

5. CONCLUSÃO

Verificou-se que a remoção seletiva resultou numa taxa de sucesso mais elevada e em menos incidências de exposição pulpar do que a remoção total, até 18 meses de acompanhamento.

A técnica de remoção seletiva em 2 sessões (remoção gradual) não é altamente recomendada, uma vez que o procedimento de reabertura da cavidade é mais propenso a exposições e depende muito do empenho do paciente.

Aos 5 anos de acompanhamento não há diferença entre remoção seletiva e remoção total na longevidade do tratamento.

Não existem diferenças entre o sucesso dos materiais utilizados para restaurações definitivas em dentes sujeitos a qualquer uma das técnicas avaliadas. Além disso não há uma conclusão sobre o melhor material a ser escolhido como liner/base no fundo da cavidade e/ou como restaurador.

Portanto, a remoção seletiva em uma sessão, parece ser uma boa opção de tratamento de eleição, mas são necessárias mais investigações com análise estatística bem padronizadas, com confronto detalhado entre as materiais, com tempo de seguimento mais longo para aumentar ainda mais o nível de evidência científica.

BIBLIOGRAFIA

6. BIBLIOGRAFIA

1. Clarkson JE, Ramsay CR, Ricketts D, Banerjee A, Deery C, Lamont T, et al. Selective Caries Removal in Permanent Teeth (SCRiPT) for the treatment of deep carious lesions: a randomised controlled clinical trial in primary care. *BMC Oral Health*. 2021 Dec 1;21(1).
2. Pitts NB, Twetman S, Fisher J, Marsh PD. Understanding dental caries as a non-communicable disease. *Br Dent J*. 2021 Dec 17;231(12):749–53.
3. Pitts NB, Zero DT, Marsh PD, Ekstrand K, Weintraub JA, Ramos-Gomez F, et al. Dental caries. *Nat Rev Dis Primers*. 2017 May 25;3.
4. Kassebaum NJ, Smith AGC, Bernabé E, Fleming TD, Reynolds AE, Vos T, et al. Global, Regional, and National Prevalence, Incidence, and Disability-Adjusted Life Years for Oral Conditions for 195 Countries, 1990-2015: A Systematic Analysis for the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors. *J Dent Res*. 2017 Apr 1;96(4):380–7.
5. Yu OY, Lam WYH, Wong AWY, Duangthip D, Chu CH. Nonrestorative management of dental caries. Vol. 9, *Dentistry Journal*. MDPI; 2021.
6. Zhang JS, Chu CH, Yu OY. Oral Microbiome and Dental Caries Development. Vol. 10, *Dentistry Journal*. MDPI; 2022.
7. Steinberg S. Understanding and managing dental caries: a medical approach. *Alpha Omegan*. 2007;100(3):127-34.
8. Barros MMAF, De Queiroz Rodrigues MI, Muniz FWMG, Rodrigues LKA. Selective, stepwise, or nonselective removal of carious tissue: which technique offers lower risk for the treatment of dental caries in permanent teeth? A systematic review and meta-analysis. Vol. 24, *Clinical Oral Investigations*. Springer; 2020. p. 521–32.
9. Cheng L, Zhang L, Yue L, Ling J, Fan M, Yang D, et al. Expert consensus on dental caries management. Vol. 14, *International Journal of Oral Science*. Springer Nature; 2022.
10. Edwards D, Stone S, Bailey O, Tomson P. Preserving pulp vitality: part one - strategies for managing deep caries in permanent teeth. *Br Dent J*. 2021 Jan 1;230(2):77–82.
11. Taha NA, About I, Sedgley CM, Messer HH. Conservative Management of Mature Permanent Teeth with Carious Pulp Exposure. *J Endod*. 2020 Sep 1;46(9):S33–41.

12. Dimitrova-Nakov S, Baudry A, Harichane Y, Kellermann O, Goldberg M. Pulp stem cells: Implication in reparative dentin formation. *J Endod.* 2014;40(4 SUPPL.).
13. MacHiulskiene V, Campus G, Carvalho JC, Dige I, Ekstrand KR, Jablonski-Momeni A, et al. Terminology of Dental Caries and Dental Caries Management: Consensus Report of a Workshop Organized by ORCA and Cariology Research Group of IADR. Vol. 54, *Caries Research.* S. Karger AG; 2020. p. 7–14.
14. Schwendicke F, Walsh T, Lamont T, Al-yaseen W, Bjørndal L, Clarkson JE, et al. Interventions for treating cavitated or dentine carious lesions. Vol. 2021, *Cochrane Database of Systematic Reviews.* John Wiley and Sons Ltd; 2021.
15. Bjørndal L, Simon S, Tomson PL, Duncan HF. Management of deep caries and the exposed pulp. Vol. 52, *International Endodontic Journal.* Blackwell Publishing Ltd; 2019. p. 949–73.
16. Duncan HF, Galler KM, Tomson PL, Simon S, El-Karim I, Kundzina R, et al. European Society of Endodontology position statement: Management of deep caries and the exposed pulp. *Int Endod J.* 2019 Jul 1;52(7):923–34.
17. Page, Matthew J., et al. “The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews.” *International journal of surgery* 88 (2021): 105906.
18. Miller SA, Forrest JL. Enhancing your practice through evidence-based decision making: PICO, learning how to ask good questions. *The Journal of Evidenced-Based Dental Practice.* 2001 Oct;1(2):136–41.
19. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev.* 2016 Dec 5;5(1).
20. Boutron I, Page MJ, Higgins JP, Altman DG, Lundh A, Hróbjartsson A. Boutron I, Page M, Higgins JPT, Altman DG, Lundh A, Hróbjartsson A et al. Considering bias and conflicts of interest among the included studies. In Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page M, Welch V, editors, *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions.* 2nd ed. Chichester UK: Wiley-Blackwell. 2019. p. 177-204. 2019.
21. Ahmed MR, Aaslam S, Bukhari JH. Comparison of Partial and Complete Caries Excavation in Permanent Teeth: An 18 Months Follow-up. *Pakistan Journal of Medical and Health Sciences.* 2021 May 30;15(5):1214–6.
22. Oz FD, Bolay S, Bayazit EO, Bicer CO, Isikhan SY. Long-term survival of different deep dentin caries treatments: A 5-year clinical study. *Niger J Clin Pract.* 2019 Jan 1;22(1):117–24.

23. Bjørndal L, Fransson H, Bruun G, Markvart M, Kjældgaard M, Näsman P, et al. Randomized Clinical Trials on Deep Carious Lesions: 5-Year Follow-up. *J Dent Res*. 2017 Jul 1;96(7):747–53.
24. Khokhar M, Tewari S. Outcomes of partial and complete caries excavation in permanent teeth: A 18 month clinical study. *Contemp Clin Dent*. 2018 Jul 1;9(3):468–73.
25. Bjørndal L, Reit C, Bruun G, Markvart M, Kjældgaard M, Näsman P, et al. Treatment of deep caries lesions in adults: randomized clinical trials comparing stepwise vs. direct complete excavation, and direct pulp capping vs. partial pulpotomy. *Eur J Oral Sci*. 2010 Jun;118(3):290–7.
26. Scholz KJ, Hinderberger M, Widbiller M, Federlin M, Hiller KA, Buchalla W. Influence of selective caries excavation on marginal penetration of class II composite restorations in vitro. *Eur J Oral Sci*. 2020 Oct 1;128(5):405–14.
27. Van Thompson, Craig RG, Curro FA, Green WS, Ship JA. Treatment of deep carious lesions by complete excavation or partial removal A critical review. Vol. 139, *Journal of the American Dental Association*. American Dental Association; 2008. p. 705–12.
28. Casagrande L, Seminario AT, Correa MB, Werle SB, Maltz M, Demarco FF, et al. Longevity and associated risk factors in adhesive restorations of young permanent teeth after complete and selective caries removal: a retrospective study. *Clin Oral Investig*. 2017 Apr 1;21(3):847–55.
29. Schwendicke F, Stolpe M, Meyer-Lueckel H, Paris S, Dörfer CE. Cost-effectiveness of one- and two-step incomplete and complete excavations. *J Dent Res*. 2013 Oct;92(10):880–7.
30. Li T, Zhai X, Song F, Zhu H. Selective versus non-selective removal for dental caries: a systematic review and meta-analysis. *Acta Odontol Scand*. 2018 Feb 17;76(2):135–40.
31. Banerjee A, Frencken JE, Schwendicke F, Innes NPT. Contemporary operative caries management: Consensus recommendations on minimally invasive caries removal. *Br Dent J*. 2017 Aug 11;223(3):215–22.
32. Maltz M, Jardim JJ, Mestrinho HD, Yamaguti PM, Podestá K, Moura MS, et al. Partial removal of carious dentine: A multicenter randomized controlled trial and 18-month follow-up results. *Caries Res*. 2013;47(2):103–9.
33. Arandi NZ. Calcium hydroxide liners: A literature review. Vol. 9, *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*. Dove Medical Press Ltd; 2017. p. 67–72.

34. Agrawal Aanchal M, Shenoy VU, Margasahayam Sumanthini V, Satpute Tanvi S. Comparative evaluation of resin-modified glass ionomer cement, mineral trioxide aggregate, and calcium hydroxide when used as a direct pulp capping material on carious pulp exposures of human permanent teeth: A randomized clinical trial. *World Journal of Dentistry*. 2021;12(5):381–5.
35. Maltz M, Oliveira EF, Fontanella V, Carminatti G. Deep caries lesions after incomplete dentine caries removal: 40-month follow-up study. *Caries Res*. 2007 Nov;41(6):493–6.
36. Hoefler V, Nagaoka H, Miller CS. Long-term survival and vitality outcomes of permanent teeth following deep caries treatment with step-wise and partial-caries-removal: A Systematic Review. Vol. 54, *Journal of Dentistry*. Elsevier Ltd; 2016. p. 25–32.
37. Yoshiyama M, Tay FR, Doi J, Nishitani Y, Yamada T, Itou K, et al. Bonding of self-etch and total-etch adhesives to carious dentin. *J Dent Res*. 2002 Aug 1;81(8):556–60.
38. Lim ZE, Duncan HF, Moorthy A, McReynolds D. Minimally invasive selective caries removal: a clinical guide. *Br Dent J*. 2023 Feb 24;234(4):233–40.