



ciência plural

EFICÁCIA DO CIMENTO DE IONÔMERO DE VIDRO MODIFICADO POR RESINA COMO BARREIRA CERVICAL NO CLAREAMENTO DENTAL INTERNO: REVISÃO INTEGRATIVA

Effectiveness of resin-modified glass ionomer cement as a cervical barrier in internal tooth bleaching: an integrative review

Eficacia del cemento de ionómero de vidrio con resina como barrera cervical en el blanqueamiento dental interno: una revisión integradora

Cíntia Mayara Medeiros Teixeira Lopes • Discente do curso de odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN • cintiammtl@outlook.com • <https://orcid.org/0009-0002-5595-7558>

Caroline de Souza Cavalcante • Cirurgiã-dentista pela UFRN
carolinecav@hotmail.com • <https://orcid.org/0009-0002-9592-9762>

Diana Ferreira Gadelha de Araújo • Docente do curso de odontologia da UFRN • diana_gadelha@hotmail.com • <https://orcid.org/0000-0001-5497-9048>

Marília Regalado Galvão Rabelo Caldas • Docente do curso de odontologia da UFRN • marilia.regalado@ufrn.br • <https://orcid.org/0000-0002-9589-5075>

Maria Cristina dos Santos Medeiros • Docente do curso de odontologia da UFRN • mcristinamedeiros@hotmail.com • <https://orcid.org/0000-0002-8423-2065>

Isana Álvares Ferreira • Docente do curso de odontologia da UFRN • isana.alvares@ufrn.br • <https://orcid.org/0000-0002-0301-5692>

Autora correspondente:

Cíntia Mayara Medeiros Teixeira Lopes • cintiammtl@outlook.com

Submetido: 03/09/2024

Aprovado: 06/03/2025

RESUMO

Introdução: O clareamento dental interno pode possuir como efeito adverso a reabsorção cervical externa. Em função disso, recomenda-se a confecção de uma barreira cervical, com material adequado, para evitar a difusão do peróxido de hidrogênio para o ligamento periodontal. Vários materiais são propostos para isso, dentre eles o cimento de ionômero de vidro modificado por resina. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho é revisar a literatura acerca da eficácia do uso do cimento de ionômero de vidro modificado por resina como barreira cervical, durante o clareamento de dentes desvitalizados. **Metodologia:** Foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas principais bases de dados: PubMed, Web of science, Scopus, e nos bancos de dados da Biblioteca Virtual de Saúde, do ano de 2014 até 2024, utilizando os descritores “Tooth bleaching”, “Intracoronar Bleaching”, “Internal Bleaching”, “Glass Ionomer Cements”. Foram obtidos 6 artigos, os quais abordavam acerca da literatura procurada. Os artigos incluídos na revisão foram categorizados em favoráveis e desfavoráveis para que fosse realizada uma análise qualitativa. **Resultados:** 71,4% dos estudos analisados apresentaram condições favoráveis para o uso do cimento de ionômero de vidro modificado por resina, e apenas 28,6% com resultado desfavorável. O Agregado Trióxido Mineral e Biodentine apresentaram resultados superiores ao cimento de ionômero de vidro modificado por resina em 2 artigos. **Conclusões:** O cimento de ionômero de vidro modificado por resina pode ser indicado para uso como barreira cervical, quando o clareamento interno for realizado com o perborato de sódio, isolado ou associado ao peróxido de hidrogênio em baixa concentração.

Palavras-Chave: clareamento dentário; clareadores; cimentos de ionômeros de vidro.

ABSTRACT

Introduction: Internal tooth bleaching can have external cervical resorption as an adverse effect. Thus, it is recommended that a cervical barrier be made using a suitable material to prevent the diffusion of hydrogen peroxide into the periodontal ligament. Various materials have been proposed for this purpose, including resin-modified glass ionomer cement. **Aim:** The aim of this study was to review the literature on the effectiveness of using resin-modified glass ionomer cement as a cervical barrier during bleaching of devitalized teeth. **Methodology:** A bibliographic search was held in the main databases: PubMed and Web of Science, Scopus, and the Virtual Health Library databanks, from 2014 to 2024, using the descriptors “Tooth Bleaching”, “Intracoronar Bleaching”, “Internal Bleaching” and “Glass Ionomer Cements”. A total of six articles were obtained, which dealt with the literature sought. The articles included in the review were categorized into favorable and unfavorable in order to perform a qualitative analysis. **Results:** It was found that 71.4% of the analyzed studies showed favorable conditions for the use of resin-modified glass ionomer cement, and only 28.6% showed unfavorable results. Mineral Trioxide Aggregate and Biodentine showed superior results compared to resin-modified glass ionomer cement in two articles. **Conclusions:** Resin-modified glass ionomer cement can be indicated for use as a cervical barrier when internal bleaching is performed with sodium perborate, alone or in combination with low-concentration hydrogen peroxide.

Keywords: tooth bleaching; bleaching agents; glass ionomer cements.

RESUMEN

Introducción: El blanqueamiento dental interno puede tener como efecto adverso la reabsorción cervical externa. Por ello, se recomienda fabricar una barrera cervical con un material adecuado para evitar la difusión del peróxido de hidrógeno en el ligamento periodontal. Se han propuesto diversos materiales para este fin, incluido el cemento de ionómero de vidrio modificado con resina. **Objetivo:** El objetivo de este estudio fue revisar la literatura sobre la eficacia del uso de cemento de ionómero de vidrio modificado con resina como barrera cervical durante el blanqueamiento de dientes desvitalizados. **Metodología:** Se realizó una búsqueda bibliográfica en las principales bases de datos: PubMed y Web of Science, Scopus, y los bancos de datos de la Biblioteca Virtual de Salud, desde 2014 hasta 2024, utilizando los descriptores “Tooth Bleaching”, “Intracoronaral Bleaching”, “Internal Bleaching” y “Glass Ionomer Cements”. Se obtuvo un total de seis artículos que abordaban la literatura buscada. Los artículos incluidos en la revisión se clasificaron en favorables y desfavorables para realizar un análisis cualitativo. **Resultados:** El 71,4% de los estudios analizados mostraron condiciones favorables para el uso del cemento de ionómero de vidrio modificado con resina, y solo el 28,6% mostraron resultados desfavorables. El Agregado Trióxido Mineral y la Biodentina mostraron resultados superiores al cemento de ionómero de vidrio modificado con resina en dos artículos. **Conclusiones:** El cemento de ionómero de vidrio modificado con resina puede estar indicado para su uso como barrera cervical cuando el blanqueamiento interno se realiza con perborato sódico, solo o en combinación con peróxido de hidrógeno de baja concentración.

Palabras clave: blanqueamiento dental; agentes blanqueadores; cementos de ionómero de vidrio.

Introdução

O escurecimento dental interfere negativamente na estética do sorriso e no bem-estar do paciente. Dentre as possibilidades de tratamento para devolução da harmonia cromática do sorriso, em casos de dentes não-vitais escurecidos, destaca-se o clareamento dental interno, por ser um procedimento estético conservador, rápido, de baixo custo e efetivo¹.

O clareamento, em dentes tratados endodonticamente, consiste na aplicação de géis clareadores a base de peróxido de hidrogênio, perborato de sódio e peróxido de carbamida², empregados através de várias técnicas, dentre elas, a técnica mediata ou “Walking bleach”, na qual o material clareador é aplicado, mantido dentro da câmara pulpar por alguns dias, e substituído ao longo de novas sessões, até se alcançar a cor desejada ou atingir o limite de clareamento possível³.

Entretanto, essa técnica clareadora pode possuir como efeito adverso a reabsorção cervical externa (RCE)², com etiologia ainda não explicada de forma clara⁴. Acredita-se que a RCE não está relacionada ao clareamento interno, mas sim a condição da saúde gengival do paciente e da morfologia da junção cimento-esmalte (JCE) do dente a ser clareado, que pode apresentar áreas de dentina expostas (gaps de dentina) aos tecidos periodontais, resultante de diferentes relações entre o esmalte, dentina e cimento⁵.

Durante o clareamento interno o peróxido de hidrogênio e seus subprodutos liberados apresentam baixo peso molecular e ampla permeabilidade da dentina.⁶ Isso somado à pressão do material clareador na câmara pulpar fechada⁷, favorece a sua difusão através dos túbulos dentinários, que se abrem nos gaps da dentina da junção cimento-esmalte para o ligamento periodontal. A toxicidade tecidual do peróxido induz a inflamação no conjuntivo adjacente e a dissolução do gel da matriz extracelular, que recobre a dentina do gap na JCE. Sem o gel de matriz extracelular, a dentina fica exposta e será reconhecida como antígeno pelo sistema imunológico do paciente, e assim, pode desencadear uma ação osteoclástica resultando na reabsorção cervical externa⁸.

Dessa forma, é fundamental bloquear a passagem dos radicais livres de oxigênio, através dos túbulos dentinários da dentina radicular para o meio periodontal e para o ápice radicular. A confecção de uma barreira cervical, com esse objetivo, tem sido proposta, durante muitos anos⁹. Essa etapa operatória consiste na aplicação de cerca de 2 a 3mm de um material protetor sobre a porção coronal da guta percha, no canal radicular. Diversos materiais são indicados para confecção dessa barreira cervical, dentre eles, os à base de cimento de ionômero de vidro, material restaurador provisório (IRM), cimento de óxido de zinco sem eugenol (Cavit, Coltosol), resina composta², agregado de trióxido mineral (MTA), dentre outros¹⁰.

O cimento de ionômero de vidro é um material amplamente utilizado na prática odontológica, desde a aplicação como material restaurador até fixação de braquetes ortodônticos¹¹. São classificados de acordo com a sua natureza, em CIVs convencionais

e modificados por resina. Esse último possui na sua composição monômeros de resina, o que o torna fotopolimerizável e apresenta maior estabilidade dimensional¹².

O cimento de ionômero de vidro modificado por resina é uma possibilidade de material a ser utilizado como protetor cervical por possuir os critérios ideais para uma boa barreira cervical, como ser de fácil inserção na cavidade, aderir a estrutura do dente, selar de forma eficaz a difusão do peróxido de hidrogênio e não interferir na restauração final¹³. Além disso, estudos demonstram que sua eficácia de vedamento apical é semelhante ao encontrado com o uso do ionômero de vidro convencional^{14,9} e segundo Zarenejad et al (2015)¹⁵, o CIVMR tem sido largamente preferido, no mundo inteiro, como material para barreira cervical.

Baseado nisso, esse trabalho teve como objetivo revisar a literatura, de forma integrativa, acerca da eficácia do uso do cimento de ionômero de vidro modificado por resina, como barreira cervical, durante o clareamento interno de dentes desvitalizados.

Metodologia

Uma pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados: PubMed, Web of Science, Scopus, e nos bancos de dados da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), utilizando os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “Tooth bleaching”, “Intracoronar Bleaching”, “Internal Bleaching”, “Glass Ionomer Cements”. Artigos publicados nos últimos 10 anos (2014-2024), nas línguas inglesa, portuguesa e espanhola, e que abordaram o cimento de ionômero de vidro modificado por resina, como material de barreira cervical durante o clareamento interno, foram incluídos no estudo.

Após realização da leitura na íntegra de todos os artigos encontrados, excluindo-se as duplicatas de artigos nas diferentes bases de dados em que a pesquisa foi realizada e as revisões de literatura convencionais, 06 artigos, todos de estudos in vitro, que abordavam acerca da literatura procurada, foram selecionados para serem analisados. Os dados extraídos dos artigos foram: identificação (autor e ano de publicação), material para barreira cervical, agente clareador, resultados e conclusões dos estudos.

Resultados

Tabela 1. Revisão dos estudos *in vitro*. Natal-RN, 2024.

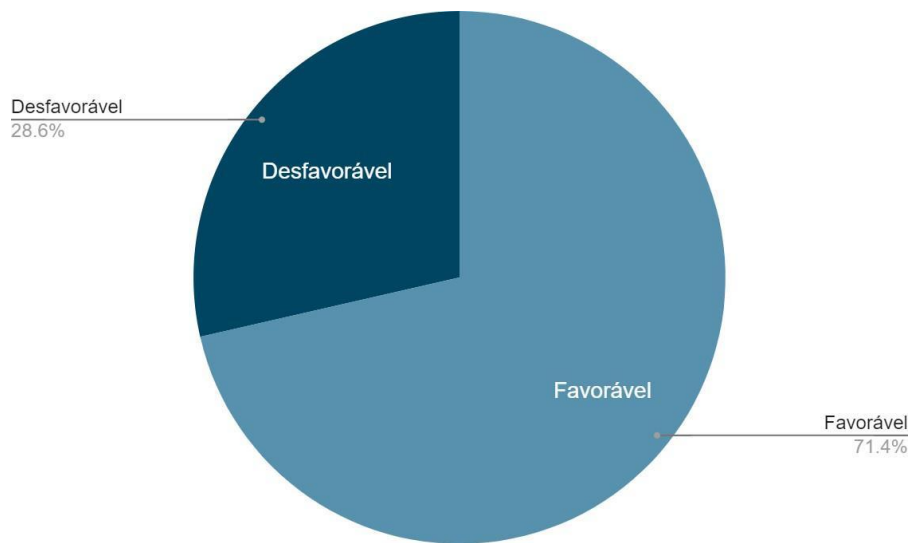
Autor/ Ano	Título	Material para Barreira cervical	Agente clareador	Resultados	Conclusão
Sakalli, Basmaci, Dalmazrak, 2022	Evaluation of the penetration of intracoronar bleaching agents into the cervical region using different intraorifice barriers	-CIVMR (Ionoseal); -Thera Base; -ProRoot-MTA; -Biodentine	-Peróxido de hidrogênio 35% (HP) -Perborato de sódio + água destilada (SP)	Houve difusão de peróxido para superfície externa em todos os grupos experimentais. Nos grupos HP, o CIVMR apresentou a maior difusão de peróxido, quando comparado com os outros grupos examinados ($P<0,05$). Não houve diferença estatisticamente significativa entre Biodentine e ProRoot MTA ($P>0,05$), e esses materiais apresentaram difusão significativamente menor do que o CIVMR e Therabase, nos 1º e 4º dias ($P<0,05$). No grupo SP não foi detectada diferença significativa entre todos os grupos avaliados, nos dias 1, 4 e 7 ($P>0,05$).	A difusão do peróxido foi significativamente influenciada pelo tipo de agente clareador intracoronar e materiais de barreira cervical utilizados. Quando HP foi utilizado, o grupo CIVMR obteve a maior difusão do agente clareador comparado aos demais grupos. Os grupos MTA e Biodentine apresentaram os melhores resultados em barrar a penetração do peróxido de hidrogênio, mas não houve diferença estatística entre esses dois grupos. Nos grupos SB, não houve diferença significativa entre os materiais analisados.
Jahromi, Maryam Zare et al., 2017	Assessment of micro-leakage for light-cure glass ionomer and pro-root mineral trioxide aggregate as coronal	-Controle Positivo (CP) -Sem barreira cervical; -Controle negativo - Cera pegajosa; -CIVMR - Ionoseal; -ProRoot	Perborato de sódio + Peróxido de hidrogênio 30%	O MTA teve o menor valor médio de infiltração do corante, enquanto o CP teve a maior infiltração. O teste de Kruskal-Wallis indicou que houve diferença significativa entre os grupos (P -valor $<0,001$). O teste	O MTA fornece uma melhor vedação cervical em comparação com o cimento de ionômero de vidro modificado por resina. Entretanto, o CIVMR foi estatisticamente superior em relação

	barriers in intracoronar bleaching of endodontically treated teeth	MTA		Mann-Whitney mostrou que o ProRoot MTA teve vazamento de corante significativamente menor do que o CIVRM ($P=0,001$), enquanto o CP apresentou diferença estatisticamente significativa em relação aos grupos experimentais ($p<0,05$).	ao grupo controle positivo, com menor infiltração do corante.
Ordoñez-Aguilela, Juan Fernando et al. 2017	Sealing ability of materials used as protective cervical barrier in internal tooth bleaching	-CIV (Vidrion R); -CIVMR Liner; (Vitrebond); -CIVMR Restaurador (Vitremer); -Resina composta; -Cimento de zinco; -Coltosol; - Restaurador provisório (Clip F); -Gutta percha.	Perborato de sódio + solução de peróxido de hidrogênio a 30%	Em relação ao tipo de material utilizado, houve diferença estatística. Os menores valores de infiltração do peróxido foram observados nos grupos que utilizaram Clip F, Coltosol, Vitrebond, Vitremer e Vidrion R sem diferenças significativas entre eles. Mas com diferença estatística em relação aos grupos que empregaram Resina composta Z250 e Cimento de fosfato de zinco.	A capacidade de vedação da barreira cervical variou de acordo com o material aplicado. Resina composta e cimento de fosfato de zinco devem ser evitados. Os CIVs mostraram excelentes resultados como barreira de proteção cervical, e nenhuma diferença estatisticamente significativa pode ser encontrada entre o CIV convencional e CIVMR, seja liner ou restaurador.
Barekatain, Mehrdad et al. 2016	Comparison of coronal microleakage of resin modified glass ionomer and composite resin as intra-orifice barriers in	-Cimento de ionômero de vidro modificado por resina -Resina composta Controle Negativo (cera pegajosa) controle Positivo (sem	Perborato de sódio + solução de peróxido de hidrogênio a 30%	Não houve diferença estatisticamente significativa na microinfiltração entre os dois grupos experimentais. O grupo controle positivo, sem barreira cervical,	Ambos os materiais (CIVMR e resina composta) são indicados para uso como barreira cervical, com capacidade de vedamento da difusão do peróxido de hidrogênio para ápice durante o

	internal bleaching	barreira cervical)		apresentou vazamento extenso.	clareamento interno.
Zareneja d et al, 2015	Coronal microleakage of three different dental biomaterials as intra-orifice barrier during nonvital bleaching	-Cimento de ionômero de vidro modificado por resina -MTA -Angelus; -Cimento enriquecido com cálcio-CEM -Controle positivo (sem barreira cervical) -Controle negativo (cera pegajosa)	Perborato de sódio + água destilada	Não houve diferenças significativas entre os grupos.	Todos os materiais utilizados são capazes de barrar de forma convincente a difusão do peróxido de hidrogênio.
Souza, Rasquin, Carvalho, 2014	Infiltration of Rhodamin B into three materials used as cervical barrier	-Cimento de ionômero de vidro modificado por resina; -Cimento de óxido de zinco sem eugenol; e -Cimento provisório.	Perborato de sódio + água destilada associada a Rodamina B 2%	70% dos espécimes do Grupo do Coltosol apresentaram escore zero de infiltração, seguido do grupo do Vitro Fil que apresentou escores 0 e 1 de infiltração. Para o grupo do X Temp LC com escores 0, 1 e 2. O coltosol apresentou menor grau de infiltração, mas sem diferença significativa entre os grupos.	Após análise dos resultados, pode-se concluir que não houve diferença estatisticamente significativa entre os materiais utilizados.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Gráfico 1- Percentual dos estudos favoráveis para uso do Cimento de Ionômero de Vidro modificado por resina como barreira cervical. Natal-RN, 2024.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Diante dos resultados encontrados nos estudos *in vitro* atuais, foi possível observar que o cimento de ionômero de vidro modificado por resina apresentou condições favoráveis para uso como material de barreira cervical em 71,4% dos trabalhos, enquanto obteve resultados desfavoráveis em apenas 28,6% dos artigos revisados.

Análise do risco de viés

O risco de viés foi realizado com a ferramenta Quality Assessment of in vitro studies (QUIN). Essa ferramenta abrange doze domínios: metas/objetivos, cálculo da amostra, técnica de amostragem, detalhes dos grupos, explicação da metodologia, detalhes do operador, randomização, método de medição de resultados, detalhes do avaliador de resultados, cegamento, análise estatística e apresentação dos resultados.

Cada domínio foi classificado como "não especificado" (pontuação=0), "inadequadamente especificado" (pontuação=1) ou "adequadamente especificado" (pontuação=2). O RoB (%) foi estimado usando a seguinte equação: $\text{RoB (\%)} = (\text{pontuação total} \times 100) / (\text{dois} \times \text{número de critérios aplicáveis})$. Os estudos foram classificados de acordo com o RoB obtido como de alto risco (<50%), médio risco (>50%<70%) ou baixo risco (>70%).

Os estudos incluídos nesta revisão exibem uma gama de riscos de viés, abrangendo risco baixo a moderado, conforme avaliado pela ferramenta QUIN. Dentre os 6 estudos in vitro conduzidos, apenas 1 demonstrou baixo risco de viés, com pontuações QUIN superior a 70%¹⁶, enquanto os demais estudos apresentaram risco moderado de viés, conforme evidenciado pelas pontuações QUIN que se enquadram na faixa de 50% a 70%^{14,15,17,18,19}. A falta de informações claras sobre os avaliadores dos resultados foi um problema predominante em todos os estudos.

Discussão

O cimento de ionômero de vidro modificado por resina tem sido um material que vem sendo utilizado como barreira cervical em diversos estudos atualmente, além de outros materiais, como o Agregado de Trióxido Mineral (MTA). O MTA foi comparado ao CIVMR em dois trabalhos, obtendo os melhores resultados com menor difusão do gel clareador, quando o peróxido de hidrogênio (isolado (35%) ou associado ao perborato de sódio (30%)) foi utilizado. Entretanto, quando o agente clareador empregado foi o perborato de sódio associado à água destilada, esses materiais não apresentaram diferença estatística.

Quando o CIVMR foi comparado ao CIV, resina composta, coltosol, fosfato de zinco, cimento de óxido de zinco sem eugenol e material provisório, a maioria dos resultados dos artigos envolvidos nessa revisão, mostrou que não houve diferença significativa entre eles, com exceção de um trabalho em que a resina composta e o fosfato de zinco apresentaram os maiores valores de difusão do peróxido

O estudo in vitro de Ordoñez-Aguilera et al. (2017)¹ observou que a resina composta e o cimento de zinco apresentaram qualidade insuficiente para vedação cervical, não sendo, portanto, recomendados para essa finalidade. Com relação ao cimento de fosfato de zinco, acredita-se que esse resultado pode ser atribuído ao fato desse material sofrer dissolução quando em contato com o gel clareador. Quanto à resina composta, neste estudo não foi aplicado o sistema adesivo previamente à inserção da resina, e, portanto, não houve adesão desse material à estrutura dentária. Esse fato, somado à contração de polimerização desse material, pode ter levado a essa

falha na vedação com formação de gaps e, conseqüentemente, maior difusão do peróxido.

Entretanto, Barekattain, Jahromi, Habibagahi (2016)¹⁷ ao compararem a resina composta e o CIVMR, concluíram que ambos os materiais foram capazes de impedir a difusão do peróxido, não apresentando diferenças significativas entre eles. Esse resultado pode ser atribuído a adesão desses dois materiais à estrutura dentária, já que os procedimentos adesivos foram realizados antes da colocação do compósito, corroborando com Shindo et al. (2004)²⁰, que afirmaram que os materiais adesivos apresentam melhor capacidade de vedação. Apesar do tampão cervical com resina composta apresentar bons resultados, quando confeccionado respeitando os protocolos adesivos e de inserção do compósito, esse material apresenta coloração semelhante à dentina, podendo dificultar sua remoção em casos de retratamento endodôntico ou quando há necessidade de utilizar retentor radicular.

Nos estudos em que o coltosol foi utilizado, bons resultados foram alcançados. Ordoñez-Aguilera, et al. (2017)¹ observaram que o Coltosol teve resultado semelhante ao CIVMR, corroborando com Souza, Rasquin, Carvalho (2014)¹⁸, que concluíram que o Coltosol teve a menor taxa de infiltração do agente clareador, mas sem diferenças significativas com o CIVMR. Acredita-se que esses resultados do cimento de óxido de zinco sem eugenol é devido à sua capacidade de absorção de água durante a presa, resultando na sua expansão na região cervical, e, portanto, promovendo a vedação e impedindo a difusão do gel clareador.

Os materiais que apresentaram resultados superiores ao CIVMR, com diferenças estatisticamente significantes, foram o MTA^{16,19} e o Biodentine¹⁶, quando o agente clareador empregado foi o peróxido de hidrogênio 35%¹⁶ e o perborato de sódio associado ao peróxido de hidrogênio 30%¹⁹. Apesar desses trabalhos demonstrarem uma menor difusão de peróxido de hidrogênio quando o MTA e Biodentine foram utilizados, a difusão ocorreu em todos os grupos experimentais testados, porém abaixo de um nível citotóxico¹⁶. Esse resultado corrobora com o estudo de Palo et al. (2012)⁶ que observaram que nenhum material utilizado como barreira cervical foi capaz de impedir por completo a difusão do peróxido para região extra-radicular.

O MTA e o Biodentine são a base do mesmo material, silicato de cálcio¹⁶. Com relação ao MTA, esses resultados podem ser atribuídos às suas propriedades como alta adaptação marginal, biocompatibilidade e vedação ideal. Na presença de umidade, o MTA toma presa e em seguida, expande-se ligeiramente. Essa expansão final pode explicar a excelente adaptação marginal e difusão reduzida do agente clareador/corante quando esse material é empregado como barreira cervical¹⁹. No entanto, este cimento possui algumas desvantagens como longo tempo de presa, ser de difícil manuseio, dificuldade de remoção, alto custo, além do potencial de causar manchamento do elemento dentário^{21,22,23}. Todavia, segundo Parirokh, Torabinejad (2010)²¹, essa possibilidade de manchar o dente pode ser a única razão para evitar o uso de MTA como uma barreira cervical durante o clareamento dental.

O biodentine é um material à base de silicato tricálcio amplamente utilizado na odontologia, que possui características semelhantes ao MTA. Contudo, na revisão sistemática de Rajasekharan et al. (2018)²⁴, alguns trabalhos exibiram vantagens do biodentine quando comparado a outros cimentos à base de silicato de cálcio, mas deixou a desejar em relação à solubilidade a longo prazo. Assim como o MTA, o biodentine também é um material que requer um alto investimento, tornando-se inacessível para alguns profissionais¹².

Um dos motivos que pode ter contribuído para uma maior difusão do peróxido, quando o CIVMR foi usado como barreira cervical, é a contração que esse material sofre após a cura, levando à perda de adaptação marginal e aumentando a microinfiltração¹⁹. Porém, quando o agente clareador utilizado foi o perborato de sódio associado à água destilada, não foram detectadas diferenças significativas entre o CIVMR e o MTA^{15,16}, e entre o Biodentine¹⁶.

Outra possível explicação para esses achados, é que a variação da taxa de difusão extrarradicular do peróxido parece ser dependente do tipo¹⁶ e da concentração dos agentes clareadores²⁵. Em estudo realizado por Rokaya et al. (2015)²⁶, o peróxido de hidrogênio (35%) e o perborato de sódio, associado ao peróxido de hidrogênio (30%), apresentaram difusão extrarradicular significativamente maior em relação ao peróxido de carbamida (35%) e ao perborato de sódio misturado com água, e isso,

pode ocorrer devido ao PH ser um radical livre termicamente instável com peso molecular reduzido, e assim, ser capaz de se difundir pelo esmalte e dentina até a região extrarradicular¹⁶.

De acordo com Plotino et al (2008)², o PS é um agente clareador intracoronário em pó, que, quando misturado à água, se decompõe em metaborato de sódio, oxigênio e peróxido de hidrogênio em baixa concentração, representando a opção mais segura para uso como agente clareador intracoronário, em comparação ao HP. Segundo Rostein et al (1991)²⁷, o uso do perborato de sódio, além de apresentar bons resultados, ainda reduz o risco de reabsorção cervical externa, devido à baixa taxa de difusão do peróxido.

Na presente revisão integrativa, em 03 trabalhos foi empregado o perborato de sódio associado à água destilada^{15,16,18} e em 03 artigos foi utilizado o perborato associado ao peróxido de hidrogênio a 30%^{1,17,19}.

De acordo com os artigos avaliados, pôde-se observar que o CIVMR apresentou resultado satisfatório como barreira cervical, similar a resina composta, ao CIV, coltosol e material provisório, mesmo quando o agente clareador utilizado foi o perborato de sódio associado ao peróxido de hidrogênio em alta concentração (30%). Além disso, também apresentou resultado similar ao MTA e Biodentine, quando agentes clareadores a base de perborato associado a água destilada, foram utilizados, ratificando-se como material padrão mundial para esse propósito¹⁵.

Uma limitação dessa revisão, é a escassez de estudos prévios acerca da temática, o que pode comprometer a representatividade dos resultados, e restringir as perspectivas e evidências científicas. Isso, por sua vez, reduz a capacidade da generalização de conclusões, aumentando o risco de viés.

Assim, diante do exposto, e dentro das limitações deste estudo, observa-se que o uso do CIVMR como barreira cervical, é uma excelente opção no clareamento de dentes desvitalizados, principalmente quando o perborato de sódio associado a água destilada ou ao peróxido de hidrogênio em baixas concentrações for utilizado, reduzindo as chances de reabsorção cervical externa.

Conclusões

Diante dos artigos analisados, e dentro das limitações deste estudo, sugere-se que o CIVMR é eficaz para ser utilizado como barreira cervical, quando o clareamento interno for realizado com o perborato de sódio, isolado ou associado à água destilada ou peróxido de hidrogênio em baixa concentração.

Referências

1. Ordoñez-Aguilera, Juan Fernando; Massunari Maenosono RFO, Denise; Marques Honório, Heitor; Lia Mondelli RFKI, Sérgio. Sealing ability of materials used as protective cervical barrier in internal tooth bleaching. *Rev Sul-Brasileira Odontol.* 2017;14(2):67-73. <https://www.redalyc.org/pdf/1530/153053120002.pdf>
2. Plotino G, Buono L, Grande NM, Pameijer CH, Somma F. Nonvital Tooth Bleaching: A Review of the Literature and Clinical Procedures. *J Endod* [Internet]. 2008 Apr;34(4):394-407. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2007.12.020>
3. Bizhang M, Heiden A, Blunck U, Zimmer S, Seemann R, Roulet JF. Intracoronal bleaching of discolored non-vital teeth. *Oper Dent* [Internet]. 2003;28(4):334-40. https://www.researchgate.net/publication/10648549_Intracoronal_bleaching_of_discolored_nonvital_teeth
4. Bersezio C, Vildósola P, Sáez M, Sánchez F, Vernal R, Oliveira O, et al. Does the Use of a “Walking Bleaching” Technique Increase Bone Resorption Markers? *Oper Dent* [Internet]. 2018 May 1;43(3):250-60. <https://doi.org/10.2341/16-334-c>
5. Neuvald L, Consolaro A. Cementoenamel Junction: Microscopic Analysis and External Cervical Resorption. *J Endod* [Internet]. 2000 Sep;26(9):503-8. <https://doi.org/10.1097/00004770-200009000-00004>
6. Palo R, Bonetti-Filho I, Valera M, Camargo C, Camargo S, Moura-Netto C, et al. Quantification of Peroxide Ion Passage in Dentin, Enamel, and Cementum After Internal Bleaching With Hydrogen Peroxide. *Oper Dent* [Internet]. 2012 Oct 1;37(6):660-4. <https://doi.org/10.2341/11-334-l>
7. Bersezio C, Ledezma P, Estay J, Mayer C, Rivera O, Fernández E. Color Regression and Maintenance Effect of Intracoronal Whitening on the Quality of Life: RCT – A One-year Follow-up Study. *Oper Dent* [Internet]. 2019 Jan 1;44(1):24-33. <https://doi.org/10.2341/17-288-c>
8. Consolaro A. External cervical resorption: diagnostic and treatment tips. *Dental Press J Orthod* [Internet]. 2016 Dec;21(5):19-25. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.21.5.019-025.oim>

9. Rotstein I, Zyskind D, Lewinstein I, Bamberger N. Effect of different protective base materials on hydrogen peroxide leakage during intracoronal bleaching in vitro. J Endod [Internet]. 1992 Mar;18(3):114-7. [https://doi.org/10.1016/s0099-2399\(06\)81310-5](https://doi.org/10.1016/s0099-2399(06)81310-5)
10. Canoglu E, Gulsahi K, Sahin C, Altundasar E, Cehreli Z. Effect of bleaching agents on sealing properties of different intraorifice barriers and root filling materials. Med Oral Patol Oral y Cir Bucal [Internet]. 2012;e710-5. <https://doi.org/10.4317/medoral.17751>
11. Déborah Daniella Diniz Fonseca; Daene Patrícia Tenório Salvador da Costa; Renata Cimões1; Lúcia Carneiro de Souza Beatrice; Ana Cláudia da Silva Araújo. Adesivos para colagem de braquetes ortodônticos. Rev gaúch odontol. 2010;58(1). <http://revodonto.bvsalud.org/pdf/rgo/v58n1/a18v58n1.pdf>
12. Bacchi AC, Bacchi AC, Anziliero L. The glass ionomer cement and its application in different areas of Dentistry. PERSPECTIVA. 2013;137:103-114. https://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/137_330.pdf
13. Wolcott JF, Hicks ML, Himel VT. Evaluation of pigmented intraorifice barriers in endodontically treated teeth. J Endod [Internet]. 1999 Sep;25(9):589-92. [https://doi.org/10.1016/s0099-2399\(99\)80313-6](https://doi.org/10.1016/s0099-2399(99)80313-6)
14. De Oliveira LD, Carvalho CAT, Hilgert E, Bondioli IR, De Araújo MAM, Valera MC. Sealing evaluation of the cervical base in intracoronal bleaching. Dent Traumatol [Internet]. 2003 Dec 8;19(6):309-13. <https://doi.org/10.1046/j.1600-9657.2003.00169.x>
15. Zarenejad N, Asgary S, Ramazani N, Haghshenas M, Rafiei A, Ramazani M. Coronal microleakage of three different dental biomaterials as intra-orifice barrier during nonvital bleaching. Dent Res J (Isfahan) [Internet]. 2015;12(6):581. <https://doi.org/10.4103/1735-3327.170582>
16. Sakalli B, Basmaci F, Dalmizrak O. Evaluation of the penetration of intracoronal bleaching agents into the cervical region using different intraorifice barriers. BMC Oral Health [Internet]. 2022 Dec 30;22(1):266. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02300-4>
17. Barekatin M, 1, Jahromi MZ, 2, Salma Habibagahi. Compariosn of coronal microleakage of resin modified glass ionomer and composite resin as intra -orifice barriers in internal bleaching. Casp J Dent Res. 2016;5:8-13. <http://cjdr.ir/article-1-165-en.pdf>
18. Souza GM de, Rasquin LC, Carvalho FB de. Infiltration of Rhodamin B into three materials used as cervical barrier. RGO - Rev Gaúcha Odontol [Internet]. 2014 Sep;62(3):235-42. <https://doi.org/10.1590/1981-8637201400030000022677>
19. Maryam Zare Jahromi, Mehrdad Barekatin, Niloufar Bonakdar Hashemi PR. Assessment of micro-leakage for light-cure glass ionomer and pro- root mineral

trioxide aggregate as coronal barriers in intracoronary bleaching of endodontically treated teeth. *Casp J Dent Res*. 2017;6(1). <http://dx.doi.org/10.22088/cjdr.6.1.22>

20. Shindo K, Kakuma Y, Ishikawa H, Kobayashi C, Suda H. The Influence of Orifice Sealing with Various Filling Materials on Coronal Leakage. *Dent Mater J* [Internet]. 2004;23(3):419–23. <https://doi.org/10.4012/dmj.23.419>

21. Parirokh M, Torabinejad M. Mineral Trioxide Aggregate: A Comprehensive Literature Review—Part III: Clinical Applications, Drawbacks, and Mechanism of Action. *J Endod* [Internet]. 2010 Mar;36(3):400–13. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2009.09.009>

22. Ramezanali F, Aryanezhad S, Mohammadian F, Dibaji F, Kharazifard MJ. In Vitro Microleakage of Mineral Trioxide Aggregate, Calcium-Enriched Mixture Cement and Biodentine Intra-Orifice Barriers. *Iran Endod J* [Internet]. 2017;12(2):211–5. <https://doi.org/10.22037/iej.2017.41>

23. Choi YL, Jang YE, Kim BS, Kim JW, Kim Y. Pre-application of dentin bonding agent prevents discoloration caused by mineral trioxide aggregate. *BMC Oral Health* [Internet]. 2020 Dec 3;20(1):163. <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01151-1>

24. Rajasekharan S, Martens LC, Cauwels RGEC, Anthonappa RP, Verbeeck RMH. Correction to: Biodentine™ material characteristics and clinical applications: a 3 year literature review and update. *Eur Arch Paediatr Dent* [Internet]. 2021 Apr 10;22(2):307–307. <https://doi.org/10.1007/s40368-020-00553-7>

25. Frank AC, Kanzow P, Rödiger T, Wiegand A. Comparison of the Bleaching Efficacy of Different Agents Used for Internal Bleaching: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Endod* [Internet]. 2022 Feb;48(2):171–8. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2021.10.011>

26. Rokaya ME, Beshir K, Hashem Mahram A, Samir Pedir S, Baroudi K. Evaluation of Extraradicular Diffusion of Hydrogen Peroxide during Intracoronary Bleaching Using Different Bleaching Agents. *Int J Dent* [Internet]. 2015;2015:1–7. <https://doi.org/10.1155/2015/493795>

27. Rotstein I, Zalkind M, Mor C, Tarabeah A, Friedman S. In vitro efficacy of sodium perborate preparations used for intracoronary bleaching of discolored non-vital teeth. *Dent Traumatol* [Internet]. 1991 Aug 27;7(4):177–80. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.1991.tb00204.x>