REPES
REVISTA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO EM SAÚDE

Resina Bioativa como Alternativa Promissora no Tratamento da Reabsorção Cervical Invasiva: Um Relato de Caso

Regina Célia Lopes Valadares[2]
Vitor Antunes Martins da Costa[2]
Marissandra Arantes Frade[2]
Gabriela Nunes Silva[2]
Yasmin Tannuri Haidar[1]
Luis Henrique Borges[1]
Kênia Maria Soares de Toubes*[1]

[1] Universidade de Uberaba - UNIUBE, Uberaba, Brasil
[2] Faculdade Arnaldo Janssen - UNIARNALDO, Belo Horizonte, Brasil

*Autor Correspondente
keniatoubes@gmail.com

Recebido: 12/10/2026 | **Aceito: 14/04/2026** | **Publicado: 14/09/2026**

DOI: https://doi.org/10.31496/repes.v1i1.1938

Palavras-chave

endodontia; reabsorção da raiz; resina composta; tomografia computadorizada de feixe cônico

RESUMO

A reabsorção cervical invasiva (RCI) é uma condição patológica incomum e, geralmente, assintomática, que acomete simultaneamente tecidos periodontais e dentários. Seu diagnóstico é frequentemente incidental, realizado durante exames clínicos e radiográficos de rotina. A etiologia é multifatorial, envolvendo fatores como trauma, tratamento ortodôntico e estímulos inflamatórios, o que torna o manejo clínico desafiador. Este relato de caso descreve o tratamento conservador e o acompanhamento clínico de dois anos de uma paciente de 36 anos, diagnosticada com RCI no dente 23 (CAAE: 01958818.4.0000.5137). O tratamento foi conduzido em três etapas: remoção cirúrgica do tecido reabsortivo, tratamento endodôntico e selamento restaurador da cavidade cervical com resina composta bioativa Beautifil Injectable XSL. A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) foi essencial para o diagnóstico preciso e o planejamento do tratamento. Após dois anos de acompanhamento, o dente permaneceu assintomático e funcional, sem sinais clínicos ou radiográficos de recidiva, inflamação ou perda óssea. A resina bioativa apresentou excelente compatibilidade periodontal, integração estética e estabilidade clínica, destacando-se como uma alternativa promissora para o tratamento restaurador de casos de RCI. O diagnóstico precoce, aliado à escolha de materiais bioativos adequados, é fundamental para o sucesso terapêutico e preservação do elemento dentário. Estudos adicionais são necessários para confirmar o desempenho clínico de longo prazo das resinas bioativas no manejo da reabsorção cervical invasiva.

ABSTRACT

Invasive cervical resorption (ICR) is an uncommon and generally asymptomatic pathological condition that simultaneously affects periodontal and dental tissues. Its diagnosis is often incidental and made during routine clinical and radiographic examinations. Its etiology is multifactorial and involves factors such as trauma, orthodontic treatment, and inflammatory stimuli, making clinical management challenging. This case report describes the conservative treatment and two-year clinical follow-up of a 36-year-old female patient diagnosed with ICR in tooth 23 (CAAE: 01958818.4.0000.5137). Treatment was performed in three stages: surgical removal of the resorptive tissue, endodontic treatment, and restorative sealing of the cervical cavity with Beautifil Injectable XSL bioactive composite resin. Cone-beam computed tomography (CBCT) was essential for accurate diagnosis and treatment planning. After two years of follow-up, the tooth remained asymptomatic and functional, with no clinical or radiographic signs of recurrence,

inflammation, or bone loss. The bioactive composite resin demonstrated excellent periodontal compatibility, esthetic integration, and clinical stability, indicating that it may be a promising alternative for the restorative treatment of ICR. Early diagnosis, combined with the selection of appropriate bioactive materials, is essential for therapeutic success and tooth preservation. Further studies are required to confirm the long-term clinical performance of bioactive composite resins in the management of invasive cervical resorption.

Keywords: endodontics; root resorption; composite resin; cone-beam computed tomography.

INTRODUÇÃO

A reabsorção cervical invasiva (RCI) é um processo patológico (Rotondi; Waldon; Kim, 2020) que acomete simultaneamente os tecidos dentários e periodontais, caracterizando-se por destruição progressiva na região cervical do dente (Mavridou *et al.*, 2016). Essa condição apresenta duas fases distintas: a fase reabsortiva e a fase reparativa (Patel *et al.*, 2018a).

Na fase reabsortiva, ocorre a invasão da dentina por osteoclastos após a perda da camada cementoblástica, com avanço em direção às porções coronária, radicular e pulpar (Irinakis *et al.*, 2020). Histologicamente, observa-se a presença de células osteoclásticas multinucleadas, associadas à formação de tecido de granulação, angiogênese e presença da camada pericanalar (CPC) - estrutura resistente à reabsorção que circunda o tecido pulpar e impede o avanço das células osteoclásticas (Eftekhar; Ashraf; Jabbari, 2017; Patel *et al.*, 2018a). Alterações pulpares, como espessamento vascular e formação de nódulos, também podem ser identificadas (Mavridou *et al.*, 2016).

A fase reparativa, por sua vez, é caracterizada pela deposição gradual de tecido ósseo por células osteoblásticas na cavidade reabsorvida, em um processo semelhante à remodelação óssea. Esse fenômeno depende de diferentes tipos celulares e mecanismos regulatórios (Delaisse, 2014), influenciados pelo pH extracelular e pela tensão de oxigênio na área afetada (Arnett, 2010). À medida que o processo evolui, ocorre substituição do tecido dentário por tecido ósseo, resultando em anquilose dentária (Arnett, 2010).

Dois fenômenos principais estão relacionados ao início e à progressão da RCI (Mavridou *et al.*, 2016). O primeiro consiste na formação do ponto de entrada da lesão, decorrente da ausência de cemento e de ligamento periodontal, geralmente associada a trauma ou descontinuidade na junção amelo-cementária. O segundo corresponde à estimulação contínua da lesão (Mavridou *et al.*, 2017), provocada por fatores como infecção ou forças mecânicas persistentes sobre o ligamento periodontal (Gölz *et al.*, 2015; Li *et al.*, 2016).

A RCI apresenta natureza multifatorial. Durante a anamnese, é comum que pacientes relatem múltiplos fatores predisponentes (Mavridou *et al.*, 2017), como tratamento ortodôntico, trauma dentário, hábitos parafuncionais, má higiene bucal, má oclusão ou extrações prévias. A interação entre esses fatores costuma ser sinérgica, acelerando o surgimento e a progressão da lesão (Mavridou *et al.*, 2017). Outros fatores, como doenças sistêmicas e medicações podem estar associado ao desenvolvimento de RCI (Lin *et al.*, 2025).

O diagnóstico da RCI é desafiador, pois a doença evolui de forma silenciosa e geralmente assintomática (Dao *et al.*, 2023; Patel *et al.*, 2018c). Os exames radiográficos de rotina desempenham papel fundamental na detecção inicial e permitem uma classificação bidimensional da lesão, baseada em seu tamanho e na proximidade com o canal radicular (Heithersay, 1999). No entanto, por se tratar de uma técnica bidimensional, a radiografia está sujeita a limitações como distorções geométricas e sobreposições anatômicas (Patel *et al.*, 2015).

O avanço da tomografia computadorizada na odontologia, especialmente a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), tem permitido caracterizar a lesão de forma tridimensional, contribuindo para diagnósticos mais precisos (Dao *et al.*, 2023; Durack *et al.*, 2011; Patel; Mannocci; Patel, 2016). Em 2018, Patel *et al.* (2018c) propuseram um protocolo de classificação tridimensional da lesão, considerando comprimento, extensão circunferencial e proximidade com o canal radicular (Patel, S., Foschi, *et al.*, 2018). Essa abordagem ampliou o arsenal diagnóstico do cirurgião-dentista, reduzindo a necessidade de procedimentos cirúrgicos exploratórios (Rodríguez *et al.*, 2017).

O tratamento da RCI varia conforme a extensão e gravidade da lesão, podendo envolver desde o acompanhamento clínico em casos estabilizados até a exodontia em situações avançadas (Patel *et al.*, 2018b). Quando o tratamento conservador é viável, a abordagem inclui a remoção cirúrgica do tecido de granulação (Frank; Torabinejad, 1998),

associada ou não ao tratamento endodôntico, seguida da restauração da cavidade com materiais como resina composta, cimento de ionômero de vidro (Heithersay, 2007; Trope, 2002) ou cimento à base de silicato tricálcico (MTA) (Karunakar *et al.*, 2018).

Nos casos em que a cavidade é subgengival e apresenta comunicação com o meio oral (Koubi *et al.*, 2012; Rajasekharan *et al.*, 2014), a seleção do material restaurador torna-se determinante para o sucesso clínico. Materiais bioativos, como o MTA e o Biodentine™, são amplamente recomendados (Parirokh; Torabinejad, 2010; Ramezanali *et al.*, 2017; Tomás-Catalá *et al.*, 2018). Entretanto, com o avanço das tecnologias odontológicas, surgiram resinas compostas bioativas, como a Beautifil Injectable XSL (Shofu Dental, Kyoto, Japão) (Hiraishi *et al.*, 2021; Miki *et al.*, 2016), que se apresentam como alternativas promissoras no manejo da RCI. Desenvolvida com tecnologia Giomer, essa resina é capaz de liberar e recarregar íons de flúor, promovendo remineralização dentinária e apresentando efeito antibacteriano, além de oferecer melhor estética, facilidade de manipulação e estabilidade dimensional. Assim, combina propriedades biológicas e físicas superiores, superando limitações dos materiais tradicionais quanto à estética, tempo de presa e acabamento clínico (Hiraishi *et al.*, 2021; Miki *et al.*, 2016).

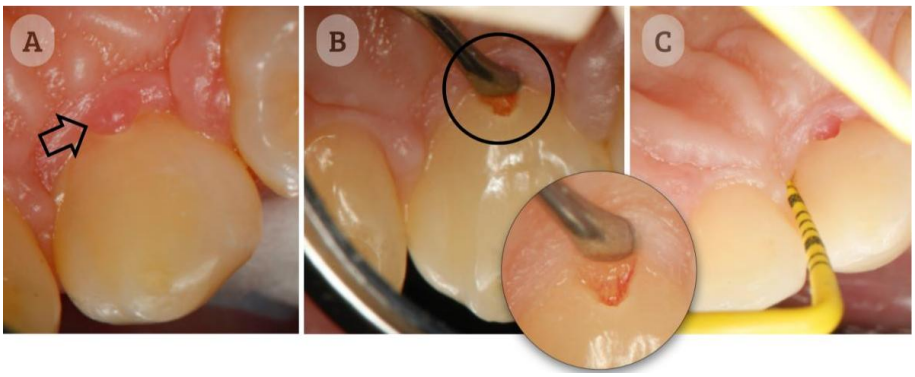
Diante disso, o presente estudo teve como objetivo relatar o acompanhamento clínico e radiográfico de um dente acometido por reabsorção cervical invasiva, tratado de forma conservadora por meio de remoção cirúrgica da lesão, tratamento endodôntico e selamento da cavidade com a resina Beautifil Injectable XSL, ressaltando os benefícios clínicos e o desempenho do material ao longo do acompanhamento.

RELATO DO CASO

Este relato de caso integra uma pesquisa de projeto previamente aprovada pelo Comitê de Ética (CAAE: 01958818.4.0000.5137). Paciente do sexo feminino, 36 anos, compareceu ao consultório particular de Endodontia após encaminhamento de cirurgião-dentista, com suspeita de RCI no dente 23. Durante a anamnese, relatou ausência de alterações sistêmicas, dor ou demanda emergencial, bem como ausência de histórico de trauma dentário.

No exame clínico intraoral, observou-se uma alteração gengival caracterizada por uma pequena porção de tecido, de formato arredondado, com crescimento anômalo sobre a região cervical da face palatina do dente 23 (Figura 1A). Após o afastamento cuidadoso da gengiva com auxílio de uma colher de dentina, foi identificada uma cavitação no tecido dentário, associada à presença de angiogênese (Figura 1B). A sondagem periodontal revelou profundidade de sondagem de 3 mm na face palatina (Figura 1C).

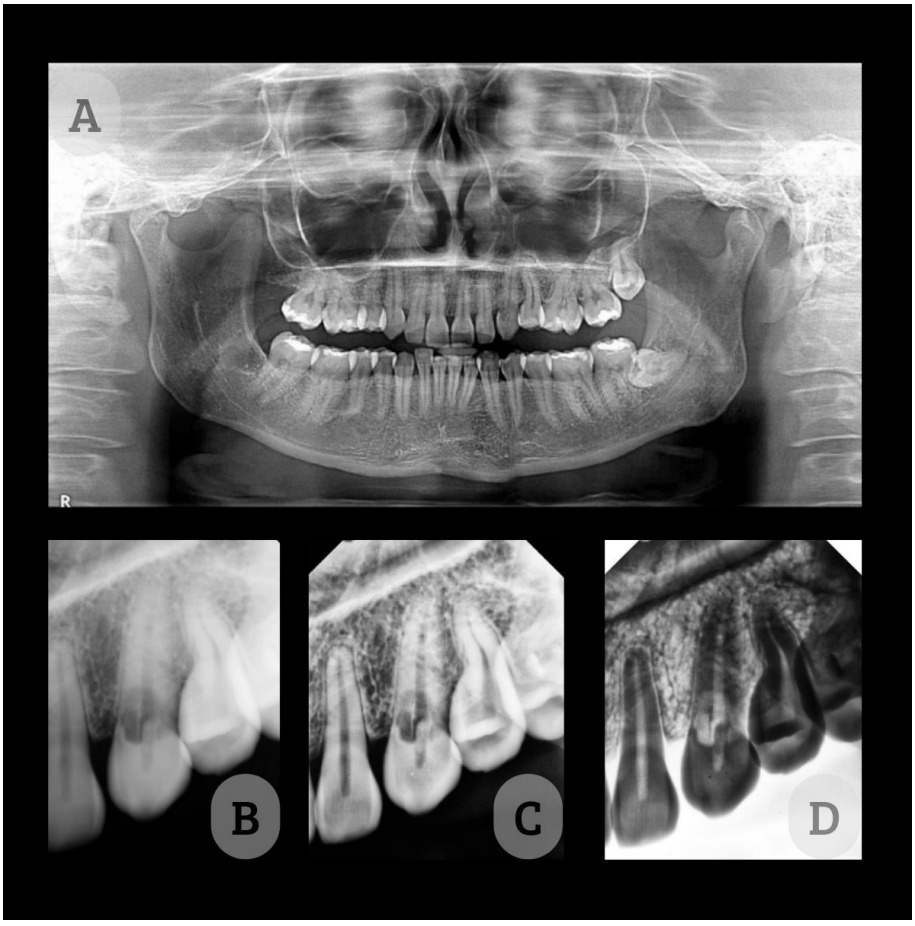
Figura 1 – Exame clínico do dente 23 com suspeita de reabsorção cervical invasiva (RCI):(A) Presença de tecido de granulação com crescimento sobre a região cervical; (B) Cavitação do tecido dentário, evidenciando angiogênese na superfície interna; (C) Sondagem periodontal demonstrando profundidade de 3 mm na face palatina



No teste de percussão, o dente 23 apresentou leve sensibilidade. Nos testes de vitalidade pulpar, as respostas aos estímulos elétrico e térmicos (frio e calor) foram positivas, indicando vitalidade tecidual preservada. Nenhuma outra alteração significativa foi observada durante o exame clínico intraoral.

Juntamente com o encaminhamento da paciente, foram disponibilizados exames de imagem - radiografia panorâmica (Figura 2A), radiografias periapicais (Figuras 2B -D) e tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) (Figuras 3B-D), todos referentes ao dente 23. Na radiografia periapical, observou-se uma área radiolúcida irregular, com aspecto característico de "roído de traça", confinada ao terço cervical da raiz. Notou-se também uma linha radiopaca delimitando o espaço pulpar, compatível com a CPC, além da presença de um nódulo pulpar acima do terço cervical radicular, sem evidências de espessamento do ligamento periodontal ou rarefação óssea (Figura 3A).

Figura 2 – Exames radiográficos da paciente com suspeita de reabsorção cervical invasiva (RCI) no dente 23, evidenciando área radiolúcida sugestiva de hipomineralização: (A) Radiografia panorâmica; (B) Radiografia periapical do dente 23; (C) Radiografia periapical com aumento de contraste; (D) Radiografia periapical com inversão de cor



Com base nas informações clínicas e nos achados imaginológicos, especialmente na CBCT, o diagnóstico foi estabelecido como lesão por RCI. De acordo com a classificação proposta por Patel *et al.* (2018) (PATEL, S., FOSCHI, *et al.*, 2018) (TABELA 1), a lesão foi categorizada como 2Bd, ou seja, estendendo-se ao terço coronal da raiz e situada apicalmente à crista óssea (subcrestal) (Figuras 3B e 3C), com propagação circunferencial entre >90° e ≤180° (Figura 3D), confinada à dentina, sem alterações periapicais visíveis.

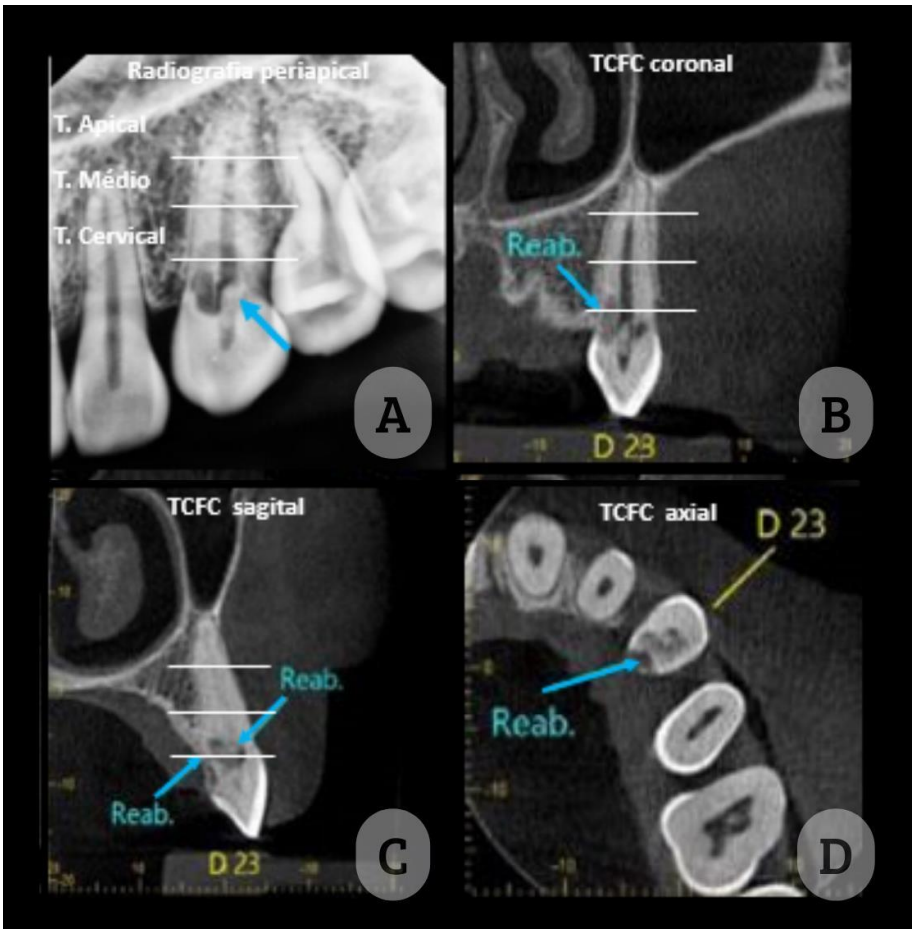
O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, autorizando a execução e a divulgação deste relato de caso foi obtido do paciente para garantir sua compreensão e concordância com os procedimentos propostos. Neste sentido, o tratamento proposto consistiu na remoção cirúrgica do tecido de granulação, seguida de tratamento endodôntico e posterior selamento da cavidade da lesão de reabsorção cervical invasiva (RCI). O plano de tratamento foi, portanto, dividido em três etapas principais: (1) remoção cirúrgica da lesão (Figura 4), (2) tratamento endodôntico (Figura 5) e (3)

proservação (Figura 6). Todo o tratamento foi realizado com o auxílio do microscópio operatório (DF Vasconcelos, São Paulo, Brasil).

Tabela 1 – As 3 dimensões para classificação da RCI segundo Patel *et al.* (2018a).

Altura	Propagação circunferencial	Proximidade do canal radicular
1: Nível supracrestal/CEJ	R: ≤ 90°	d: Lesão confinada à dentina
2: Subcrestal, estende-se até 1/3 coronal	B: ≤ 90° a 180°	p: Provável envolvimento pulpar
3: Estende-se até meados de 1/3	C: >180° a ≤270°	
4: Estende-se até 1/3 apical	D: >270°	

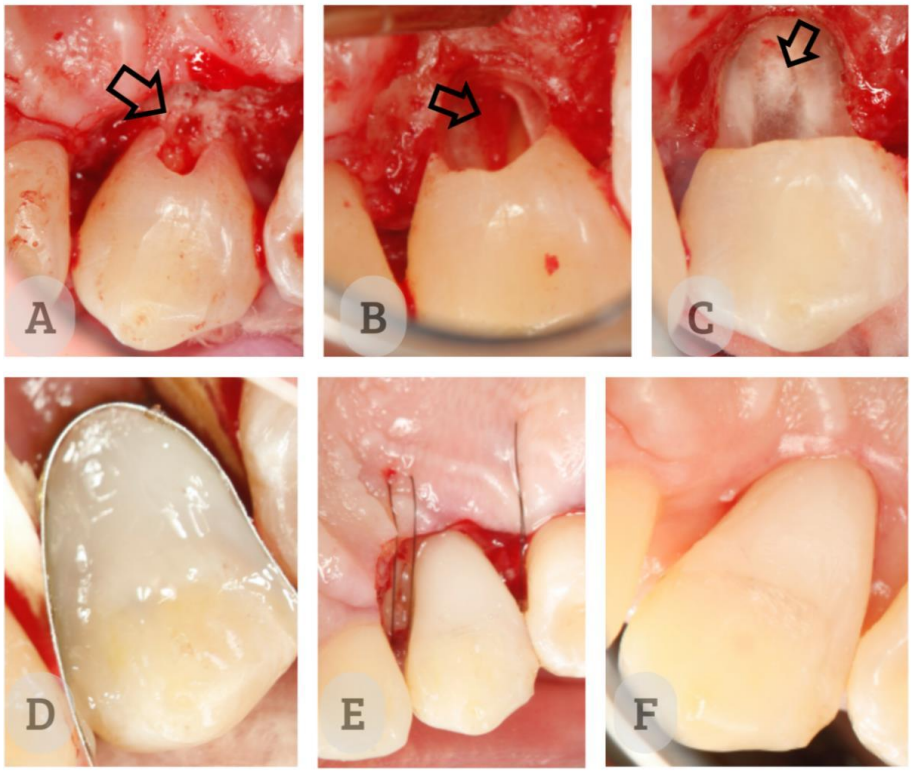
Figura 3 – Exames radiográficos e tomográficos utilizados para o diagnóstico e classificação tridimensional da lesão de reabsorção cervical invasiva (RCI) como tipo 2Bd, segundo Patel *et al.* (2018): (A) Radiografia periapical com subdivisão dos terços radiculares em apical, médio e cervical; seta azul indica nódulo pulpar acima do terço cervical da raiz; (B) Corte coronal da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), evidenciando lesão localizada em região subcrestal, estendendo-se à coroa e abaixo do terço cervical da raiz; (C) Corte sagital da TCFC demonstrando lesão subcrestal com extensão semelhante à observada no corte coronal; (D) Corte axial da TCFC mostrando propagação circunferencial superior a 90° e inferior a 180°, confinada à dentina



PRIMEIRA ETAPA

A primeira etapa do tratamento consistiu no acesso cirúrgico com levantamento de retalho total, sem incisão relaxante (Figura 4A), para a remoção do tecido de granulação, seguida pela curetagem da lesão (Figura 4B). Nesse momento, foi confirmada a extensão da perda de estrutura dentária e o comprometimento direto do tecido pulpar (Figuras 4B e 4C). A exposição pulpar ocorrida durante a remoção do tecido de granulação demandou a realização de pulpectomia. Após o isolamento da embocadura do canal radicular (Figura 4C), iniciou-se a reconstrução coronária. A coroa foi restaurada com resina composta Beautifil Injectable XSL, na cor A2 (Shofu Dental, Kyoto, Japão), utilizando uma tira metálica para auxiliar na sua conformação. O sistema adesivo Clearfil SE Bond (Kuraray Medical, Osaka, Japão) foi aplicado nos substratos seguindo as instruções do fabricante e fotoativado por 20 segundos (Valo Grand Ultradent Products, SP, Brasil). Em seguida, incrementos de dois milímetros da resina composta Beautifil Injectable XSL foram inseridos e fotoativados individualmente por 40 segundos, até o completo selamento da cavidade (Figura 4D).

Figura 4 – Etapa cirúrgica do tratamento da reabsorção cervical invasiva (RCI) do dente 23: (A) Seta indicando o tamanho da lesão após o descolamento do tecido gengival, evidenciando a localização subcrestal; (B) Seta indicando o tecido pulpar exposto após a curetagem da lesão; (C) Seta indicando a embocadura do canal, com bolinha de algodão posicionada após a pulpectomia;(D) Matriz metálica determinando o perfil palatino do dente 23 e restauração final da cavidade com resina composta Beautifil Injectable XSL, cor A2; (E) Reposicionamento gengival seguido de sutura interproximal; (F) Aspecto clínico 28 dias após o tratamento cirúrgico, evidenciando tecido gengival cicatrizado, sem sinais de inflamação ou infecção

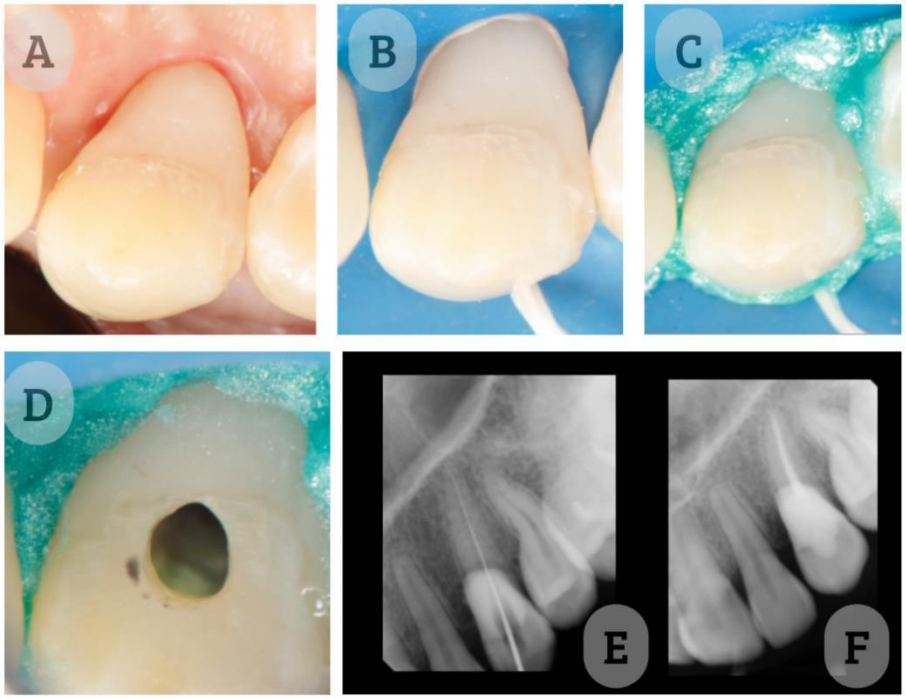


Após a etapa restauradora, o retalho foi reposicionado e suturado com fio de Nylon monofilamentar 5-0 (Mononylon 5-0, Ethicon - São José dos Campos, SP), com suturas interproximais para estabilização do tecido (Figura 4E). A paciente foi liberada após o procedimento com as orientações pós-operatórias e agendamento dos retornos. Após sete dias, observou-se boa evolução clínica, sem sinais de inflamação ou infecção, sendo então removidas as suturas. Aos 28 dias, o tecido gengival apresentava-se completamente cicatrizado e com boa saúde periodontal (Figura 4F).

SEGUNDA ETAPA

Na segunda etapa, realizada 28 dias após o procedimento cirúrgico, iniciou-se o tratamento endodôntico. Após o isolamento absoluto - sem o uso de grampo no dente 23, a fim de evitar trauma periodontal devido à recente intervenção cirúrgica (Figuras 5B e 5C) - foi realizado o acesso à câmara pulpar pela face palatina, com preparo da abertura utilizando, respectivamente, broca esférica diamantada e broca troncocônica de ponta inativa (Figura 5D). A exploração do canal radicular e a recapitulação da patência foram realizadas com lima Flexofile nº10 (Dentsply, Pirassununga/SP), sob irrigação constante com hipoclorito de sódio a 2,5%. A determinação do comprimento de trabalho foi feita por meio do localizador apical J. Morita Root ZX Mini Apex (J. Morita, Califórnia, EUA) e confirmada radiograficamente (Figura 5. E). O preparo químico-mecânico do canal foi conduzido pela técnica coroa-ápice, utilizando o sistema de limas Race Evo (FKG Dentaire, Suíça) nas sequências 15/04, 25/04, 30/06 e 35/04. Após a instrumentação, realizou-se a agitação das soluções irrigantes com EDTA 17% e hipoclorito de sódio 5%, em três ciclos de 20 segundos para cada substância.

Figura 5 - Etapa do tratamento endodôntico do dente 23, realizada 28 dias após o procedimento cirúrgico: (A) Aspecto clínico inicial do dente 23; (B–C). Isolamento absoluto com auxílio de fio dental e aplicação de barreira gengival; (D) Acesso coronário conservador à câmara pulpar pela face palatina; (E) Radiografia periapical para odontometria; (F) Radiografia periapical após obturação do canal radicular com cone de guta-percha tamanho FM e cimento biocerâmico BioRoot, seguida de selamento coronário com resina composta Beautifil Injectable XSL, cor A2



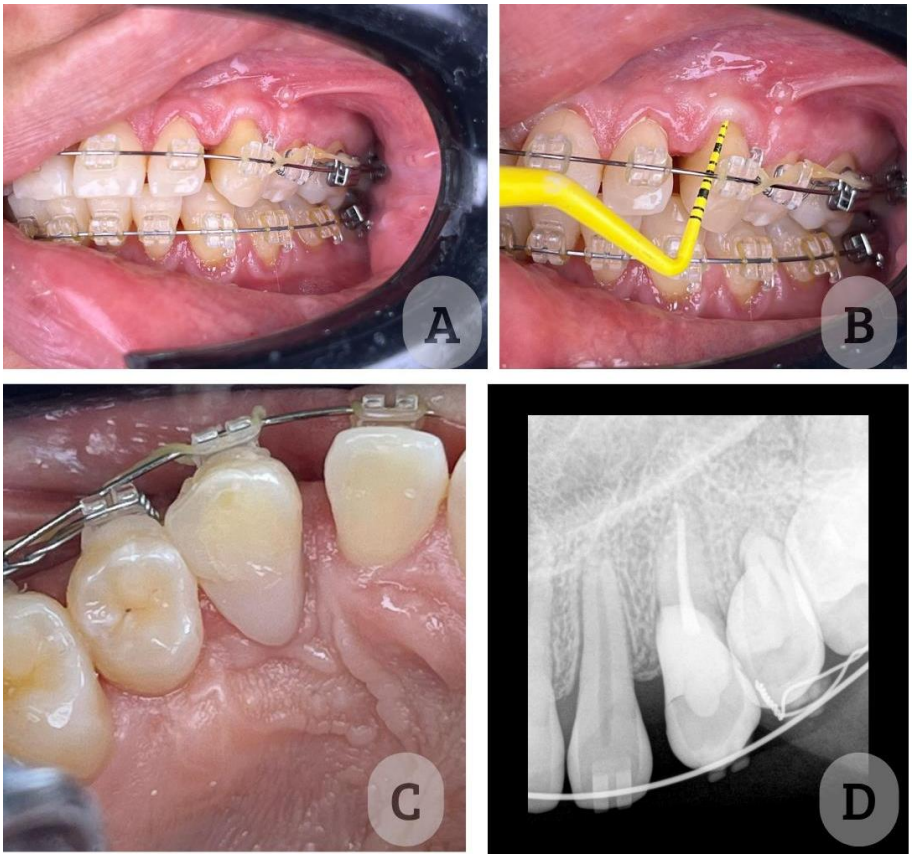
Para a obturação, selecionou-se o cone de guta-percha tamanho FM (Ultimate Dental, Indaiatuba, SP), calibrado à lima 35. A prova do cone foi confirmada por meio de radiografia periapical, verificando o ajuste apical e o comprimento de trabalho. Após a retirada e reserva do cone, o canal foi parcialmente seco com cones de papel absorvente, seguido da inserção do cimento biocerâmico Bio-Root (Septodont, Saint-Maur-des-Fossés, França). A obturação foi concluída pela técnica de condensação termoplástica de Schilder, obtendo-se o preenchimento tridimensional completo do sistema de canais (Figura 5. F).

REPES
REVISTA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO EM SAÚDE

TERCEIRA ETAPA

Ao término da sessão endodôntica, iniciou-se a terceira etapa do tratamento, correspondente ao período de proservação. A paciente foi acompanhada por um período de seis meses, durante o qual não foram observados sinais clínicos ou radiográficos de inflamação, infecção ou recidiva da lesão. O tecido gengival manteve-se saudável e o dente assintomático, com estabilidade funcional e estética. Após o acompanhamento de seis meses, a paciente foi encaminhada para o tracionamento ortodôntico do dente 23, com o objetivo de reposicionar a restauração para uma área supraóssea, favorecendo a manutenção periodontal e a longevidade do tratamento restaurador.

Figura 6 – Exame clínico da paciente com histórico de reabsorção cervical invasiva (RCI) no dente 23, após dois anos do início do tratamento e ainda em fase de movimentação ortodôntica: (A) Avaliação vestibular dos tecidos dentais e periodontais, evidenciando volume significativo na gengiva marginal livre; (B) Avaliação periodontal com sondagem vestibular do dente 23, apresentando aproximadamente 1 mm de profundidade; (C) Vista palatina do dente 23, demonstrando periodonto marginal com aspecto saudável; (D). Radiografia periapical do dente 23 sem evidências de lesão periapical ou alterações radiográficas



Nos dois anos subsequentes, a paciente foi acompanhada e permanece em tratamento ortodôntico (Figura 6A). Durante o último exame clínico, realizado em outubro de 2023, observou-se um volume significativo na gengiva marginal livre da face vestibular do dente 23. Para melhor avaliação, foi realizada sondagem periodontal, apresentando profundidade de 1 mm na região vestibular (Figura 6B). Considerando a boa higiene bucal e a ausência de sinais clínicos de doença periodontal, é provável que o aumento gengival esteja relacionado ao tratamento ortodôntico em curso.

Na avaliação clínica da face vestibular do dente 23, não foram observadas alterações que sugerissem comprometimento da saúde periodontal ou dental (Figura 6C). A radiografia periapical realizada no mesmo atendimento confirmou os achados clínicos, evidenciando periodonto preservado e ausência de alterações radiográficas compatíveis com inflamação, como espessamento do ligamento periodontal ou rarefação óssea (Figura 6D). Esses resultados reforçam o prognóstico favorável do tratamento endodôntico e restaurador realizado.

DISCUSSÃO

A reabsorção cervical invasiva (RCI) representa uma condição clínica complexa e desafiadora, tanto para o diagnóstico quanto para o tratamento (Patel; Saberi, 2018; Schwartz, Robbins; Rindler, 2011). Trata-se de uma patologia multifatorial, geralmente assintomática, que tende a ser identificada apenas por meio de achados clínicos e radiográficos de rotina (Patel *et al.*, 2018c). Essa característica contribui para o diagnóstico tardio, frequentemente em estágios avançados do processo reabsortivo.

No caso apresentado, a paciente não relatou sintomatologia nem apresentou alteração cromática da coroa do dente 23, mantendo resposta positiva aos testes de vitalidade pulpar. A ausência de dor pode estar associada à integridade da CPC, composta por pré-dentina, que atua como barreira fisiológica contra a ação das células clásticas sobre o tecido pulpar (Chen; Huang; Deng, 2021). Somente quando essa estrutura é rompida surgem sinais inflamatórios e sintomatologia compatível com pulpite (Patel *et al.*, 2018c). A ausência da coloração rosada, comumente observada em casos de RCI, pode ser justificada pela localização palatina e subgengival da lesão, o que dificulta sua detecção clínica (Patel; Kanagasingam; Pitt Ford, 2009).

Em relação à etiologia, o único fator predisponente identificado foi o tratamento ortodôntico prévio. A literatura sustenta essa correlação, indicando o tratamento ortodôntico como uma das principais causas de RCI, com prevalência entre 24,1% e 45,7% dos casos (Eftekhar; Ashraf; Jabbari, 2017; Gölz *et al.*, 2015). Essa associação decorre da aplicação de forças mecânicas contínuas sobre o ligamento periodontal, que podem induzir isquemia local, necrose da camada pré-cementária e consequente ativação de células clásticas, promovendo a reabsorção dentária (Mavridou *et al.*, 2022; Rombouts *et al.*, 2017).

O uso da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) foi fundamental para o diagnóstico tridimensional e a correta classificação da lesão (Arnett, 2010; Li *et al.*, 2016). De acordo com a classificação proposta por Patel *et al.* (2018a), o caso foi classificado como tipo 2Bd — lesão subcrestal confinada à dentina, com extensão de 90° a 180°. Essa definição anatômica permitiu adotar uma abordagem conservadora, priorizando a preservação do dente e a remoção completa do tecido reabsortivo.

O protocolo terapêutico seguiu as recomendações da Sociedade Europeia de Endodontia, que preconiza a manutenção do elemento dentário mediante a excisão cirúrgica da lesão, descontaminação, selamento hermético e, quando necessário, tratamento endodôntico (Patel *et al.*, 2018b). A interrupção do processo reabsortivo depende da eliminação total do tecido de granulação e do suprimento vascular que sustenta as células clásticas, associada ao fechamento hermético da cavidade (Patel *et al.*, 2018b).

No presente caso, a análise clínica e tomográfica demonstrou a presença de cálculo pulpar e resposta positiva aos testes de vitalidade, indicando ausência de comprometimento direto do tecido pulpar pelas células clásticas. Contudo, durante o debridamento cirúrgico, houve exposição pulpar, sendo necessária a realização de pulpotomia para controle do processo inflamatório.

A escolha da resina bioativa Beautifil Injectable XSL fundamentou-se em suas propriedades de bioatividade, biocompatibilidade e excelente comportamento estético (Bai *et al.*, 2024). Resultados semelhantes são relatados com o uso de materiais biocerâmicos como MTA, Biodentine e cimento CEM (Arnett *et al.*, 2003; Mavridou *et al.*, 2022; Patel, Kanagasingam And Pitt Ford, 2009; Rombouts *et al.*, 2017), reconhecidos por estimularem a proliferação, diferenciação e migração celular, além de influenciarem processos de regeneração tecidual envolvendo células-tronco, osteoblastos, fibroblastos do ligamento periodontal e células imunes (Yan *et al.*, 2010).

Apesar das reconhecidas vantagens biológicas, os biocerâmicos apresentam limitações clínicas, como alteração de cor, menor resistência mecânica e suscetibilidade à degradação química (Cardinali; Camilleri, 2023). O óxido de bismuto, frequentemente adicionado como agente radiopacificador, sofre degradação fotoquímica com o tempo, resultando em descoloração do material e, consequentemente, do dente restaurado (Cardinali; Camilleri, 2023; Marciano; Duarte; Camilleri, 2015; Marques Junior *et al.*, 2021). Mesmo as formulações modificadas, com substituição parcial do bismuto, ainda demonstram escurecimento quando em contato com sangue (Marques Junior *et al.*, 2021). Além disso, irrigantes endodônticos amplamente utilizados, como a clorexidina e o hipoclorito de sódio, podem reagir quimicamente com os biocerâmicos, intensificando a alteração cromática (Basrani *et al.*, 2007; Drews *et al.*, 2023; Park, 2012).

Diante desse contexto, a resina bioativa Beautifil apresenta vantagens clínicas relevantes: estabilidade de cor, resistência adequada e facilidade de manuseio em áreas subgengivais (Gordan *et al.*, 2014). Sua capacidade de liberação e recarga de íons (Colceriu Burtea *et al.*, 2019), aliada à boa integração periodontal, reforça seu potencial para aplicações cervicais e subgengivais (Tamilselvam; Divyanand; Neelakantan, 2013). No acompanhamento clínico e radiográfico de dois anos, observou-se ausência de recidiva, inflamação ou perda de inserção periodontal, confirmando a efetividade do protocolo empregado.

Assim, este caso clínico demonstra que o sucesso no manejo da reabsorção cervical invasiva depende de um diagnóstico precoce, planejamento individualizado e seleção criteriosa de materiais restauradores com comportamento biológico e mecânico compatíveis. Ainda são necessários estudos clínicos longitudinais para comparar o desempenho das resinas bioativas e dos materiais biocerâmicos em reabsorções cervicais invasivas, a fim de consolidar evidências sobre suas indicações e longevidade clínica.

CONCLUSÕES

O sucesso do tratamento da reabsorção cervical invasiva está diretamente relacionado ao diagnóstico precoce, ao planejamento individualizado e à seleção criteriosa de materiais restauradores com propriedades bioativas e biocompatíveis.

O presente caso demonstra que a resina bioativa representa uma alternativa promissora e conservadora, capaz de favorecer a preservação do elemento dentário, a manutenção da saúde periodontal e a obtenção de bom selamento, estabilidade cromática e integração tecidual após dois anos de acompanhamento.

Apesar dos resultados positivos, são necessários estudos clínicos longitudinais para confirmar a durabilidade e a efetividade das resinas bioativas em comparação aos biocerâmicos no manejo da reabsorção cervical invasiva.

DISPONIBILIDADE DOS DADOS

Os dados utilizados para fundamentar este estudo estão disponíveis mediante solicitação do autor correspondente.

DIVULGAÇÃO

A autora principal, Kênia Soares de Toubes, declarou que este manuscrito é um relato honesto, preciso e transparente do estudo relatado; não há aspectos importantes do estudo que tenham sido omitidos.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não ter conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

ARNETT, T. R. *et al.* Hypoxia is a major stimulator of osteoclast formation and bone resorption. **Journal of Cellular Physiology**, v. 196, n. 1, p. 2-8, 2003. DOI: 10.1002/jcp.10321. Disponível em: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jcp.10321](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jcp.10321?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 2 set. 2026.

ARNETT, T. R. Acidosis, hypoxia and bone. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, v. 503, n. 1, p. 103-109, 2010. DOI: 10.1016/j.abb.2010.07.021. Disponível em: [https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003986110003000](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003986110003000?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 2 set. 2026.

BAI, X. *et al.* The chemical and optical stability evaluation of injectable restorative materials under wet challenge. **Journal of Dentistry**, v. 146, art. 105031, 2024. DOI: 10.1016/j.jdent.2024.105031. Disponível em: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030057122400201X](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030057122400201X?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 2 set. 2026.

BASRANI, B. R. *et al.* Interaction between sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate. **Journal of Endodontics**, v. 33, n. 8, p. 966-969, 2007. DOI: 10.1016/j.joen.2007.04.001. Disponível em: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239907003391](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239907003391?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 2 set. 2026.

CARDINALI, F.; CAMILLERI, J. A critical review of the material properties guiding the clinician's choice of root canal sealers. **Clinical Oral Investigations**, v. 27, n. 8, p. 4147-4155, 2023. DOI: 10.1007/s00784-023-05140-w. Disponível em: [https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-023-05140-w](https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-023-05140-w?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 2 set. 2026.

CHEN, Y.; HUANG, Y.; DENG, X. A review of external cervical resorption. **Journal of Endodontics**, v. 47, n. 6, p. 883-894, 2021. DOI: 10.1016/j.joen.2021.03.004. Disponível em: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239921001564](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239921001564?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 2 set. 2026.

COLCERIU BURTEA, L. *et al.* New pre-reacted glass containing dental composites (giomers) with improved fluoride release and biocompatibility. *Materials*, v. 12, n. 23, art. 4021, 2019. DOI: 10.3390/ma12234021. Disponível em: [https://www.mdpi.com/1996-1944/12/23/4021](https://www.mdpi.com/1996-1944/12/23/4021?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 2 set. 2026.

DAO, V. *et al.* Prevalence and characteristics of root resorption identified in cone-beam computed tomography scans. **Journal of Endodontics**, v. 49, n. 2, p. 144-154, 2023. DOI: 10.1016/j.joen.2022.11.006. Disponível em: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239922007555](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239922007555?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 2 set. 2026.

DELAISSE, J.-M. The reversal phase of the bone-remodeling cycle: cellular prerequisites for coupling resorption and formation. **BoneKEy Reports**, v. 3, art. 561, 2014. DOI: 10.1038/bonekey.2014.56. Disponível em: [https://www.nature.com/articles/bonekey201456](https://www.nature.com/articles/bonekey201456?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 2 set. 2026.

DREWS, D.-J. *et al.* The interaction of two widely used endodontic irrigants, chlorhexidine and sodium hypochlorite, and its impact on the disinfection protocol during root canal treatment. **Antibiotics**, v. 12, n. 3, art. 589, 2023. DOI: 10.3390/antibiotics12030589. Disponível em: [https://www.mdpi.com/2079-6382/12/3/589](https://www.mdpi.com/2079-6382/12/3/589?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 2 set. 2026.

DURACK, C. *et al.* Diagnostic accuracy of small volume cone beam computed tomography and intraoral periapical radiography for the detection of simulated external inflammatory root resorption. **International Endodontic Journal**, v. 44, n. 2, p. 136-147, 2011. DOI: 10.1111/j.1365-2591.2010.01819.x. Disponível em: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2591.2010.01819.x](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2591.2010.01819.x?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 2 set. 2026.

EFTEKHAR, L.; ASHRAF, H.; JABBARI, S. Management of invasive cervical root resorption in a mandibular canine using Biodentine as a restorative material: a case report. **Iranian Endodontic Journal**, v. 12, n. 3, p. 386-389, 2017. DOI: 10.22037/iej.v12i3.16668. Disponível em: [https://journals.sbmu.ac.ir/iej/article/view/16668](https://doi.org/10.22037/iej.v12i3.16668). Acesso em: 2 set. 2026.

FRANK, A. L.; TORABINEJAD, M. Diagnosis and treatment of extracanal invasive resorption. **Journal of Endodontics**, v. 24, n. 7, p. 500-504, 1998. DOI: 10.1016/S0099-2399(98)80056-3. Disponível em: [https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0099239998800563](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0099239998800563?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 2 set. 2026.

GÖLZ, L. *et al.* Hypoxia and P. gingivalis synergistically induce HIF-1 and NF-κB activation in PDL cells and periodontal diseases. **Mediators of Inflammation**, v. 2015, art. 438085, 2015. DOI: 10.1155/2015/438085. Disponível em: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2015/438085](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2015/438085?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 2 set. 2026.

GORDAN, V. V. *et al.* A clinical evaluation of a giomer restorative system containing surface prereacted glass ionomer filler. **Journal of the American Dental Association**, v. 145, n. 10, p. 1036-1043, 2014. DOI: 10.14219/jada.2014.57. Disponível em: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002817714601720](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002817714601720?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 2 set. 2026.

HEITHERSAY, G. S. Clinical, radiologic, and histopathologic features of invasive cervical resorption. **Quintessence International**, v. 30, n. 1, p. 27-37, 1999. Disponível em: https://www.quintessence-publishing.com/usa/en/article/838795/quintessence-international/1999/01/clinical-radiologic-and-histopathologic-features-of-invasive-cervical-resorption. Acesso em: 2 set. 2026.

HEITHERSAY, G. S. Management of tooth resorption. **Australian Dental Journal**, v. 52, supl. 1, p. S105-S121, 2007. DOI: 10.1111/j.1834-7819.2007.tb00519.x. Disponível em: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1834-7819.2007.tb00519.x](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1834-7819.2007.tb00519.x?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 2 set. 2026.

HIRAISHI, N. *et al.* Interactions of boron released from surface pre-reacted glass ionomer with enamel/dentin and its effect on pH. *Scientific Reports*, v. 11, n. 1, art. 15734, 2021. DOI: 10.1038/s41598-021-95279-x. Disponível em: [https://www.nature.com/articles/s41598-021-95279-x](https://www.nature.com/articles/s41598-021-95279-x?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 2 set. 2026.

IRINAKIS, E. *et al.* External cervical resorption: a retrospective case-control study. ***Journal of Endodontics***, v. 46, n. 10, p. 1420-1427, 2020. DOI: 10.1016/j.joen.2020.05.021. Disponível em: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239920303848](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239920303848?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 2 set. 2026.

KARUNAKAR, P. *et al.* Endodontic management of invasive cervical resorption: report of two cases. **Journal of Conservative Dentistry**, v. 21, n. 5, p. 578-581, 2018. DOI: 10.4103/JCD.JCD_119_18. Disponível em: https://journals.lww.com/jcde/toc/2018/21050. Acesso em: 2 set. 2026.

KOUBI, S. *et al.* Quantitative evaluation by glucose diffusion of microleakage in aged calcium silicate-based open-sandwich restorations. **International Journal of Dentistry**, v. 2012, art. 105863, 2012. DOI: 10.1155/2012/105863. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2012/105863. Acesso em: 2 set. 2026.

LI, M. L. E. *et al.* Compression and hypoxia play independent roles while having combinative effects in the osteoclastogenesis induced by periodontal ligament cells. **The Angle Orthodontist**, v. 86, n. 1, p. 66-73, 2016. DOI: 10.2319/121414.1. Disponível em: https://angle-orthodontist.kglmeridian.com/view/journals/angl/86/1/article-p66.xml. Acesso em: 2 set. 2026.

LIN, Y. *et al.* Unraveling the etiology and pathogenesis of multiple cervical root resorption: a scoping review. **Journal of Endodontics**, v. 51, n. 6, p. 674-686, 2025. DOI: 10.1016/j.joen.2025.02.012. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0099239925001141. Acesso em: 2 set. 2026.

MARCIANO, M. A.; DUARTE, M. A. H.; CAMILLERI, J. Dental discoloration caused by bismuth oxide in MTA in the presence of sodium hypochlorite. **Clinical Oral Investigations**, v. 19, n. 9, p. 2201-2209, 2015. DOI: 10.1007/s00784-015-1466-8. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-015-1466-8. Acesso em: 2 set. 2026.

MARQUES JUNIOR, R. B. *et al.* Tooth discoloration using calcium silicate-based cements for simulated revascularization in vitro. **Brazilian Dental Journal**, v. 32, n. 1, p. 53-58, 2021. DOI: 10.1590/0103-6440202103700. Disponível em: https://www.scielo.br/j/bdj/a/yPzTtTvPpdjGSv5JzydXTqr/. Acesso em: 2 set. 2026.

MAVRIDOU, A. M. *et al.* Understanding external cervical resorption in vital teeth. **Journal of Endodontics**, v. 42, n. 12, p. 1737-1751, 2016. DOI: 10.1016/j.joen.2016.06.007. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0099239916303429. Acesso em: 2 set. 2026.

MAVRIDOU, A. M. *et al.* Descriptive analysis of factors associated with external cervical resorption. **Journal of Endodontics**, v. 43, n. 10, p. 1602-1610, 2017. DOI: 10.1016/j.joen.2017.05.026. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0099239917307045. Acesso em: 2 set. 2026.

MAVRIDOU, A. M. *et al.* A clinical approach strategy for the diagnosis, treatment and evaluation of external cervical resorption. **International Endodontic Journal**, v. 55, n. 4, p. 347-373, 2022. DOI: 10.1111/iej.13680. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/iej.13680. Acesso em: 2 set. 2026.

MIKI, S. *et al.* Antibacterial activity of resin composites containing surface pre-reacted glass-ionomer (S-PRG) filler. **Dental Materials**, v. 32, n. 9, p. 1095-1102, 2016. DOI: 10.1016/j.dental.2016.06.018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0109564116301099. Acesso em: 2 set. 2026.

PARIROKH, M.; TORABINEJAD, M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review - Part I: chemical, physical, and antibacterial properties. **Journal of Endodontics**, v. 36, n. 1, p. 16-27, 2010. DOI: 10.1016/j.joen.2009.09.006. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239909007663. Acesso em: 2 set. 2026.

KIM, J.-W. Precipitate from a combination of sodium hypochlorite and chlorhexidine. **Restorative Dentistry & Endodontics**, v. 37, n. 3, p. 185-186, 2012. DOI: 10.5395/rde.2012.37.3.185. Disponível em: https://rde.ac/journal/view.php?doi=10.5395%2Frde.2012.37.3.185. Acesso em: 2 set. 2026.
PATEL, K.; MANNOCCI, F.; PATEL, S. The assessment and management of external cervical resorption with periapical radiographs and cone-beam computed tomography: a clinical study. ***Journal of Endodontics***, v. 42, n. 10, p. 1435-1440, 2016. DOI: 10.1016/j.joen.2016.06.014. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0099239916303697. Acesso em: 2 set. 2026.

PATEL, S. *et al.* Cone beam computed tomography in endodontics: a review. **International Endodontic Journal**, v. 48, n. 1, p. 3-15, 2015. DOI: 10.1111/iej.12270. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.12270. Acesso em: 2 set. 2026.

PATEL, S. *et al.* External cervical resorption: a three-dimensional classification. **International Endodontic Journal**, v. 51, n. 2, p. 206-214, 2018a. DOI: 10.1111/iej.12824. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.12824. Acesso em: 2 set. 2026.

PATEL, S. *et al.* External cervical resorption: part 2 - management. **International Endodontic Journal**, v. 51, n. 11, p. 1224-1238, 2018b. DOI: 10.1111/iej.12946. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.12946. Acesso em: 2 set. 2026.

PATEL, S. *et al.* External cervical resorption - part 1: histopathology, distribution and presentation. **International Endodontic Journal**, v. 51, n. 11, p. 1205-1223, 2018c. DOI: 10.1111/iej.12942. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.12942. Acesso em: 2 set. 2026.

PATEL, S.; KANAGASINGAM, S.; PITT FORD, T. External cervical resorption: a review. **Journal of Endodontics**, v. 35, n. 5, p. 616-625, 2009. DOI: 10.1016/j.joen.2009.01.015. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0099239909000909. Acesso em: 2 set. 2026.

PATEL, S.; SABERI, N. The ins and outs of root resorption. **British Dental Journal**, v. 224, n. 9, p. 691-699, 2018. DOI: 10.1038/sj.bdj.2018.352. Disponível em: https://www.nature.com/articles/sj.bdj.2018.352. Acesso em: 2 set. 2026.

RAJASEKHARAN, S. *et al.* Biodentine™ material characteristics and clinical applications: a review of the literature. **European Archives of Paediatric Dentistry**, v. 15, n. 3, p. 147-158, 2014. DOI: 10.1007/s40368-014-0114-3. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s40368-014-0114-3. Acesso em: 2 set. 2026.

RAMEZANALI, F. *et al.* In vitro microleakage of mineral trioxide aggregate, calcium-enriched mixture cement and Biodentine intra-orifice barriers. **Iranian Endodontic Journal**, v. 12, n. 2, p. 211-215, 2017. DOI: 10.22037/iej.2017.41. Disponível em: https://journals.sbmu.ac.ir/iej/article/view/13717. Acesso em: 2 set. 2026.

RATHI, S. R. *et al.* Conservative treatment of invasive cervical resorption using mineral trioxide aggregate (MTA) and fiber-reinforced composite: a case report. **Cureus**, v. 17, n. 6, e85487, 2025. DOI: 10.7759/cureus.85487. Disponível em: https://www.cureus.com/articles/358550-conservative-treatment-of-invasive-cervical-resorption-using-mineral-trioxide-aggregate-mta-and-fiber-reinforced-composite-a-case-report. Acesso em: 2 set. 2026.

RODRÍGUEZ, G. *et al.* Influence of cone-beam computed tomography in clinical decision making among specialists. **Journal of Endodontics**, v. 43, n. 2, p. 194-199, 2017. DOI: 10.1016/j.joen.2016.10.012. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0099239916307397. Acesso em: 2 set. 2026.

ROMBOUTS, C. *et al.* Pulp vascularization during tooth development, regeneration, and therapy. **Journal of Dental Research**, v. 96, n. 2, p. 137-144, 2017. DOI: 10.1177/0022034516671688. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0022034516671688. Acesso em: 2 set. 2026.

ROTONDI, O.; WALDON, P. A.; KIM, S. G. The disease process, diagnosis and treatment of invasive cervical resorption: a review. **Dentistry Journal**, v. 8, n. 3, art. 64, 2020. DOI: 10.3390/dj8030064. Disponível em: https://www.mdpi.com/2304-6767/8/3/64. Acesso em: 2 set. 2026.

SCHWARTZ, R. S.; ROBBINS, J. W.; RINDLER, E. Management of invasive cervical resorption: observations from three private practices and a report of three cases. **Journal of Endodontics**, v. 36, n. 10, p. 1721-1730, 2010. DOI: 10.1016/j.joen.2010.06.011. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0099239910005145. Acesso em: 2 set. 2026.

TAMILSELVAM, S.; DIVYANAND, M.; NEELAKANTAN, P. Biocompatibility of a conventional glass ionomer, ceramic reinforced glass ionomer, giomer and resin composite to fibroblasts: in vitro study. **Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v. 37, n. 4, p. 403-406, 2013. DOI: 10.17796/jcpd.37.4.98h23631v8734478. Disponível em: https://www.jocpd.com/articles/10.17796/jcpd.37.4.98h23631v8734478. Acesso em: 2 set. 2026.

TOMÁS-CATALÁ, C. J. *et al.* Biocompatibility of new pulp-capping materials NeoMTA Plus, MTA Repair HP, and Biodentine on human dental pulp stem cells. **Journal of Endodontics**, v. 44, n. 1, p. 126-132, 2018. DOI: 10.1016/j.joen.2017.07.017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239917309068. Acesso em: 2 set. 2026.

TROPE, M. Root resorption due to dental trauma. **Endodontic Topics**, v. 1, n. 1, p. 79-100, 2002. DOI: 10.1034/j.1601-1546.2002.10106.x. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1034/j.1601-1546.2002.10106.x. Acesso em: 2 set. 2026.

YAN, P. *et al.* Effect of BioAggregate on differentiation of human periodontal ligament fibroblasts. **International Endodontic Journal**, v. 43, n. 12, p. 1116-1121, 2010. DOI: 10.1111/j.1365-2591.2010.01786.x. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2591.2010.01786.x. Acesso em: 2 set. 2026.