



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFESSOR ANTÔNIO GARCIA FILHO
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA DE LAGARTO**

**Larissa de Souza Andrade
Raika Natasha Ferreira Ribeiro**

**Sucesso Clínico dos Tratamentos Conservadores da Polpa em Dentes Permanentes com
Fraturas Coronárias Complicadas**

**Lagarto
2025**

**Larissa de Souza Andrade
Raika Natasha Ferreira Ribeiro**

**Sucesso Clínico dos Tratamentos Conservadores da Polpa em Dentes Permanentes com
Fraturas Coronárias Complicadas**

Trabalho apresentado ao Departamento de Odontologia de Lagarto (DOL) da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial à obtenção do grau de cirurgião-dentista.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Juliana Yuri Nagata

**Lagarto
2025**

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho...

A Deus, autor e consumidor da nossa fé. Foi com Sua infinita graça que os caminhos se abriram, os desafios foram vencidos e este sonho se tornou realidade. Toda honra e toda glória sejam para o Teu nome, hoje e sempre.

AGRADECIMENTOS

Larissa de Souza Andrade

Agradeço, em primeiro lugar, ao senhor Deus, que com sua infinita bondade me permitiu vencer os desafios e trilhar o meu próprio caminho, fazendo com que esse sonho se tornasse realidade.

Aos meus queridos pais, João Ginaldo e Genimárcia, meus exemplos de vida, sou grata por todo amor e dedicação. Vocês são a base dessa conquista e os pilares que me sustentaram até aqui. Essa vitória é nossa, e minha gratidão será eterna. Amo vocês mais do que palavras podem expressar!

Aos meus amados avós, Genice e José (in memoriam), Aliete e João Ginaldo (in memoriam), que me ensinaram a viver com amor, sabedoria e integridade, serei eternamente grata. Agradeço a Deus pelo privilégio de ter compartilhado momentos preciosos com vocês. Aos demais familiares, tios e primos, agradeço pela confiança e apoio incondicional ao longo desses anos.

Às minhas amigas, Alzira, Bia, Duda, Millena, agradeço por tornarem a faculdade um capítulo especial da minha vida. E a todos os amigos que de alguma forma contribuíram para a realização desse sonho, meu muito obrigada!

Ao meu namorado, Kenedy, agradeço pelo amor, apoio e motivação constantes durante essa jornada.

À minha orientadora, Prof^a. Dr^a Juliana Yuri Nagata, minha imensa gratidão. Sua sabedoria e paciência constantes em cada etapa desse percurso foram essenciais para o sucesso desse trabalho. Obrigada por acreditar na gente e nos inspirar instantaneamente nessa jornada. Tê-la como professora foi um privilégio imensurável.

Por fim, uma agradecimento especial à minha dupla, Raika. Sua presença tornou essa caminhada mais leve e mostrou que amizades como a nossa são presentes que vão além das paredes da universidade. Obrigada por cada momento compartilhado e pela parceria mútua, que levarei comigo para vida toda.

Muito Obrigada!

AGRADECIMENTOS

Raika Natasha Ferreira Ribeiro

Agradeço primeiramente a Deus, meu refúgio e fortaleza, a quem entrego todos os meus sonhos e minha jornada, com plena confiança em Sua vontade. Em Sua infinita graça encontrei direção, força e paz, mesmo nos momentos mais desafiadores.

À Nossa Senhora Aparecida, minha intercessora, por sempre conduzir meus sonhos com proteção e amor. A fé em seu cuidado maternal me sustentou e sua presença me lembrou que nunca estive só.

Aos meus pais, Cilene e Marcos, por serem meu alicerce e guia em todas as etapas. Palavras não são suficientes para expressar minha profunda gratidão, amo vocês de todo o meu coração.

À minha irmã Kim e ao meu cunhado Bismarck, por cuidarem de mim com o carinho e a responsabilidade que se têm por uma filha mais velha.

Aos meus sobrinhos, Yohan e Noah, que são a alegria dos meus dias e meu maior motivo para seguir em frente.

À minha avó Josefina, pelo amor e cuidado que sempre me dedicou, e ao meu avô, José Francisco (in memoriam), que vive para sempre em meu coração e em minhas melhores lembranças.

Ao meu padrinho, Alexandre, por seu esforço incansável e por estar sempre ao meu lado.

Aos meus tios, primos e demais familiares, que com suas palavras e gestos de apoio tornaram esta jornada mais especial.

Aos amigos que compartilharam a rotina ao meu lado, especialmente Alzira, Duda, Iane, Heloísa, Lari Barbosa e Millena, obrigada por dividirem comigo essa caminhada.

À minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Juliana Yuri Nagata, sou imensamente grata pela paciência, dedicação e oportunidades ao longo desses anos. Sua orientação foi fundamental para o meu crescimento acadêmico e profissional, e sua paixão pela Endodontia se tornou uma inspiração que levarei comigo para toda a minha carreira.

Por fim, um agradecimento especial à minha dupla Lari, por ser meu apoio, incentivo e amiga para todas as horas. Estamos juntas desde o início dessa jornada e eu não poderia ter encontrado alguém melhor para me acompanhar em cada desafio e conquista.

Muito Obrigada!

AGRADECIMENTOS INSTITUCIONAIS

À Universidade Federal de Sergipe (UFS).

Ao DEPT de Odontologia Lagarto.

Aos Técnicos da Clínica Escola/UFS.

RESUMO

Introdução: As fraturas coronárias correspondem ao tipo de traumatismo dentário mais prevalente envolvendo dentes permanentes. Quando essas fraturas provocam uma exposição pulpar, medidas terapêuticas imediatas e precisas devem ser adotadas visando preservar as funções normais do tecido pulpar remanescente. Entretanto, dúvidas ainda existem quanto ao sucesso clínico a longo prazo das terapias pulpares vitais (TPV). O objetivo desse trabalho é revisar na literatura o sucesso clínico das TPVs em casos de fraturas coronárias complicadas, bem como identificar os fatores determinantes que influenciam no êxito desses tratamentos e divulgar os resultados entre os cirurgiões-dentistas. **Metodologia:** A presente revisão de literatura descritiva incluiu apenas estudos clínicos em pacientes que haviam realizado os tratamentos de capeamento pulpar direto e pulpotomias parcial e total após sofrerem uma fratura coronária complicada. O levantamento bibliográfico foi realizado na base de dados Pubmed abrangendo artigos científicos em inglês, publicados entre 2014 e 2024 que avaliassem a taxa de sucesso desses tratamentos em dentes permanentes. **Revisão de Literatura:** A partir dos critérios de inclusão foram selecionados 12 artigos científicos. A análise conjunta dos estudos demonstrou elevadas taxas médias de sucesso do capeamento pulpar direto (80,7%), da pulpotomia parcial (89,2%) e da pulpotomia total (84,4%), sendo mais predominantemente estudado em pacientes jovens de 6 anos de idade e do sexo masculino. Com relação ao protocolo de tratamento, observou-se uma tendência maior no uso do hidróxido de cálcio, entretanto, materiais biocerâmico também foram utilizados nos estudos. **Conclusão:** Esta revisão literária demonstrou que as TPVs podem ser utilizadas como tratamento das exposições pulpares traumáticas em dentes permanentes, apresentando taxas de sucesso acima de 80%, com maior prevalência de controle ocorrendo em um período de 12 meses. Esses dados podem direcionar uma maior compreensão do tema, e incentivar os profissionais da área a tomar decisões clínicas que possam beneficiar o paciente.

Palavras-chave: Fratura Coronária Complicada; Sobrevivência Pulpar; Capeamento Pulpar Direto; Pulpotomia.

ABSTRACT

Introduction: Coronal fractures are the most prevalent type of dental trauma involving permanent teeth. When these fractures cause pulp exposure, immediate and precise therapeutic measures must be adopted to preserve the normal functions of the remaining pulp tissue. However, doubts still exist regarding the long-term clinical success of vital pulp therapies (VPT). The objective of this study is to review the clinical success of TPVs in cases of complicated coronary fractures in the literature, as well as to identify the determining factors that influence the success of these treatments and to disseminate the results among dentists.

Methodology: This descriptive literature review included only clinical studies in patients who had undergone direct pulp capping treatments and partial and total pulpotomies after suffering a complicated crown fracture. The bibliographic survey was carried out in the Pubmed database covering scientific articles in English, published between 2014 and 2024, that evaluated the success rate of these treatments in permanent teeth. **Literature Review:** Based on the inclusion criteria, 12 scientific articles were selected. The joint analysis of the studies demonstrated high average success rates for direct pulp capping (80.7%), partial pulpotomy (89.2%) and total pulpotomy (84.4%), with the studies being predominantly conducted in young male patients aged 6 years. Regarding the treatment protocol, a greater tendency was observed in the use of calcium hydroxide; however, bioceramic materials were also used in the studies. **Conclusion:** This literature review demonstrated that TPVs can be used as a treatment for traumatic pulp exposures in permanent teeth, with success rates above 80%, with a higher prevalence of control occurring within a 12-month period. These data can lead to a greater understanding of the subject and encourage professionals in the field to make clinical decisions that can benefit the patient.

Keywords: Complicated Crown Fracture; Pulp Survival; Direct Pulp Capping; Pulpotomy.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CH – Cimento de Hidróxido de Cálcio

MTA – Agregado Trióxido Mineral

NI - Não Informado.

PASTA ZOE – Pasta de Óxido de Zinco e Eugenol

TPV - Terapia Pulpar Vital

WMTA – White MTA

LISTA DE TABELAS

Figura 1	- Fluxograma de Seleção dos Artigos Incluídos	19
Tabela 1	- Fatores Associados às Fraturas Coronárias Complicadas	20
Tabela 2	- Tipos de Tratamentos e Taxas de Sucesso	21

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	METODOLOGIA.....	16
3	RESULTADOS.....	18
4	DISCUSSÃO.....	27
5	CONCLUSÃO.....	32
	REFERÊNCIAS.....	34

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

As fraturas coronárias configuram-se como o tipo mais prevalente de traumatismo dentário, correspondendo a mais de 50% dos episódios envolvendo dentes permanentes (Simunovic et. al, 2023). Essas fraturas podem ocorrer em qualquer idade, embora sua ocorrência seja notadamente superior durante as primeiras duas décadas de vida (54,9%) e apresente maior prevalência entre indivíduos do sexo masculino (59,01%) (Simunovic et. al, 2023; Sandalli, 2005;). Apesar de fatores como sexo, idade e desordens anatomofisiológicas sejam descritos como os principais fatores predisponentes para uma fratura dental, as principais causas incluem quedas, colisões, atividades esportivas, acidentes, violência e condições médicas (transtorno de déficit de atenção e hiperatividade e obesidade) (Güngör, 2014).

A classificação das fraturas coronárias é determinada de acordo com o grau de acometimento dos tecidos duros dentais, podendo ser fraturas não complicadas (apenas em esmalte ou em esmalte-dentina) e complicadas (esmalte-dentina-polpa) (Güngör, 2014). Estudos epidemiológicos demonstram que 20,2% a 36% equivalem a fraturas coronárias sem envolvimento pulpar, enquanto 14,5 % a 16,47% dos dentes traumatizados são afetados por fraturas envolvendo esmalte-dentina-polpa (Simunovic et. al, 2023; Sandalli, 2005).

Em casos de fraturas coronárias complicadas, o envolvimento do tecido pulpar torna imprescindível um diagnóstico adequado desse tecido para que medidas terapêuticas sejam adotadas imediatamente, visando garantir um prognóstico favorável e prevenir a perda da vitalidade da polpa do elemento dentário (Simunovic et. al, 2023). O diagnóstico no curto período deverá ser estabelecido principalmente com base nas características macroscópicas do tecido pulpar exposto, incluindo a avaliação da consistência, coloração e controle da hemorragia (Wang, G. et al., 2017, Bissinger R. et al., 2020).

As abordagens para o tratamento de polpas expostas por trauma incluem o capeamento pulpar direto e a pulpotomia, que pode ser parcial ou total (Matoug-Elwerfelli et al., 2022). O capeamento pulpar direto é considerado uma técnica conservadora, cujo objetivo é promover o reparo do tecido pulpar por meio da aplicação de um material específico diretamente sobre o local da exposição, prevenindo microinfiltrações e a penetração de bactérias (Matoug-Elwerfelli et al., 2022). Por sua vez, a pulpotomia parcial consiste na remoção seletiva da porção inflamada da polpa, seguida da aplicação de um material protetor que assegure a vitalidade e preserve as funções normais do tecido pulpar remanescente. Já a pulpotomia total envolve a remoção completa da polpa coronária, até o nível dos cornos pulpares, com o objetivo de preservar a integridade do tecido radicular (Matoug-Elwerfelli et al., 2022). Essas terapias

pulpaes conservadoras estão indicadas, independentemente do nível de maturidade radicular, a fim de preservar a vitalidade pulpar (Bourguignon et al., 2020). Em dentes permanentes imaturos, tratamentos como capeamento pulpar direto e pulpotomia parcial devem ser priorizados para permitir o desenvolvimento natural da raiz e a formação do ápice. De forma semelhante, em dentes com desenvolvimento radicular completo, esses tratamentos conservadores da polpa, também têm sido considerados como tratamentos de primeira escolha (Bourguignon et al., 2020).

Embora existam diretrizes internacionais, muitos profissionais e estudantes de odontologia ainda desconhecem as condutas mais adequadas para o manejo de fraturas coronárias complicadas. Estudos que avaliaram o nível de conhecimento desses grupos revelaram um percentual de acerto inferior a 60% em relação às abordagens mais apropriadas para tais casos (Cvijic, A., et. al, 2024). Entre os cirurgiões-dentistas, as taxas de respostas corretas referentes ao tratamento de fraturas coronárias em dentes maduros e imaturos foram de 59,42% e 33,33%, respectivamente (Cvijic, A., et. al, 2024; Bukhary, S., et. al, 2020). Por sua vez, os estudantes de odontologia apresentaram um índice de acerto de 39,7% para dentes imaturos, evidenciando a necessidade de maior atenção ao tema na formação acadêmica e na atualização profissional (Cvijic, A., et. al, 2024; Bukhary, S., et. al, 2020).

Diante da falta de conhecimento dos profissionais sobre a conduta correta para o tratamento das fraturas coronárias complicadas com possibilidade de incorrer na antiga opinião de que a exposição do tecido pulpar, principalmente em adultos, requer a remoção completa do mesmo, o presente trabalho irá analisar os resultados de sucesso de tratamentos conservadores para a polpa dental em casos de fraturas coronárias complicadas para reforçar e trazer segurança para os profissionais sobre a possibilidade de preservar a vitalidade desse tecido pulpar exposto.

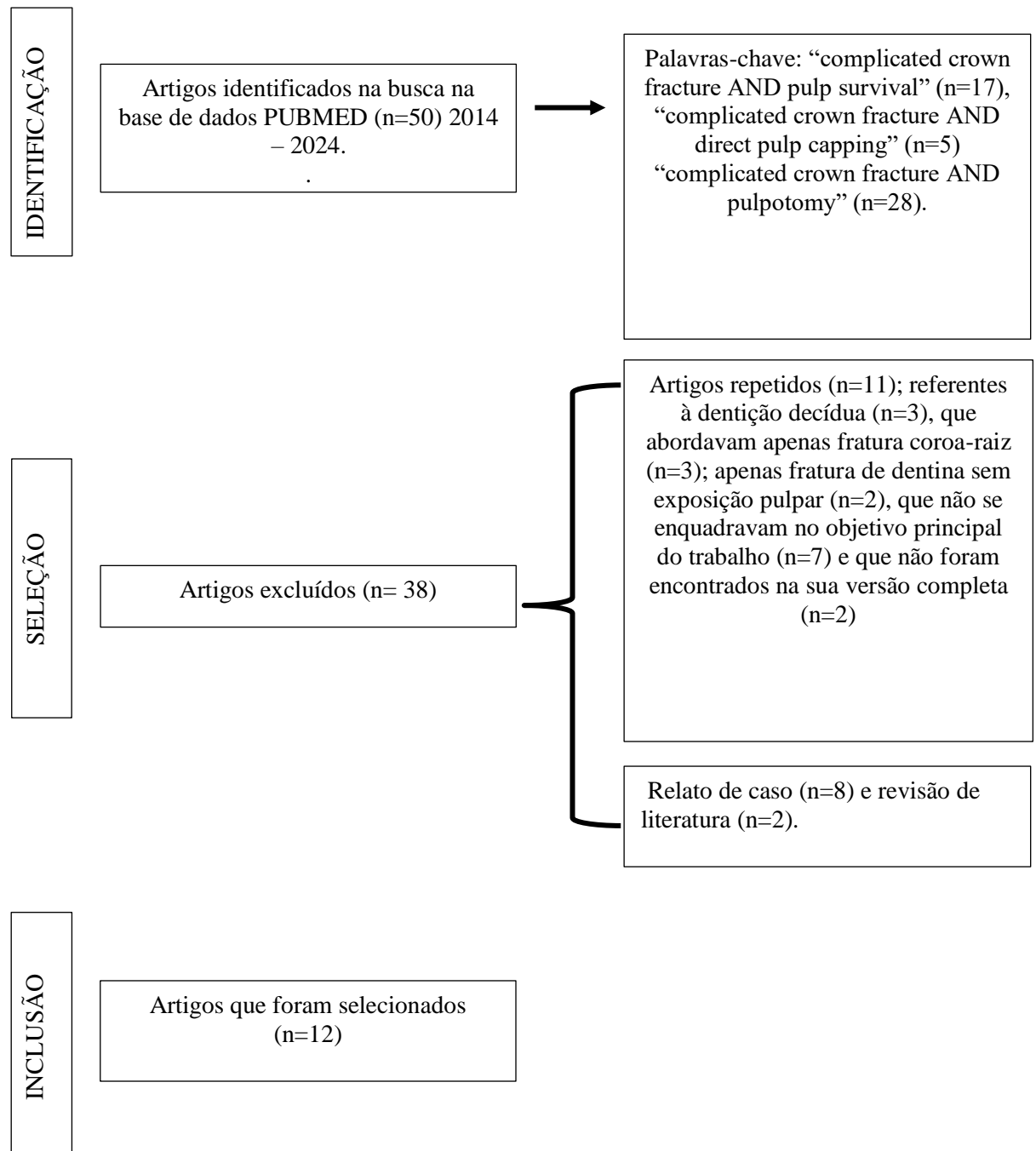
2 METODOLOGIA

2 METODOLOGIA

A seleção dos artigos científicos para essa revisão de literatura foi realizada na base de dados Pubmed no dia 08 de março de 2024. Para essa seleção, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: “complicated crown fracture”, “pulp survival”, “direct pulp capping” e “pulpotomy”, bem como o filtro de 2014-2024. Essas palavras foram selecionadas de acordo com o tema da revisão e com seu objetivo, sendo associadas entre si com auxílio do operador booleano “AND”, obtendo-se combinações que sempre incluíssem as palavras “complicated crown fracture”.

A associação “complicated crown fracture AND pulp survival” resultou em 17 artigos, “complicated crown fracture AND direct pulp capping” em 5 artigos e “complicated crown fracture AND pulpotomy” em 28 artigos. O total obtido a partir de todas essas combinações foi de 50 artigos.

Após a leitura dos títulos e resumos, foram excluídos artigos repetidos (n=11); referentes à dentição decídua (n=3), que abordavam apenas fratura coroa-raiz (n=3); apenas fratura de dentina sem exposição pulpar (n=2), aqueles que não se enquadravam no objetivo principal do trabalho (n=7), os que não foram encontrados na sua versão completa (n=2), bem como os que se tratavam de relato de caso (n=8) e revisão de literatura (n=2). Ao final dessa seleção, foram selecionados 12 estudos clínicos. O fluxograma de seleção dos artigos encontra-se ilustrado na figura 1.

FIGURA 1. Fluxograma de seleção dos artigos incluídos

3 RESULTADOS

3 RESULTADOS

Na presente revisão, após a aplicação dos critérios de inclusão, foram selecionados 12 artigos clínicos conduzidos em instituições de ensino superior de vários países ao redor do mundo, com maior destaque para o continente asiático (n=7). Os dados gerais dos artigos selecionados encontram-se resumidos na tabela 1. Observou-se que quanto aos desenhos de estudos, destaca-se um maior número de estudos retrospectivos (n= 8), e um menor número de metodologias prospectivas (n= 2) e revisões sistemáticas (n= 2) publicados no período entre os anos de 2017 a 2024.

O perfil demográfico dos pacientes incluídos nesta pesquisa que sofreram fraturas complicadas demonstrou a ocorrência desse tipo de trauma em indivíduos de ambos os sexos e em amplas faixas etárias (5,7-86 anos), sendo mais predominantemente estudado em pacientes jovens de 6 anos de idade (n= 8) e do sexo masculino (n=12), o equivalente a 65,64%.

Quanto à etiologia do trauma que ocasionou uma fratura complicada, não foi possível identificar na maioria dos artigos (n=10) dados que contemplassem esse tópico. No entanto, dois estudos apresentaram quedas, atividades esportivas e acidentes com veículos motorizados como os fatores etiológicos mais frequentes.

Além da fratura complicada, notou-se que alguns dentes também foram acometidos por luxações, estando presentes em 7 dos artigos selecionados. Com relação ao estágio de maturidade radicular 7 estudos incluíram tanto dentes maduros quanto imaturos, enquanto 5 estudaram apenas dentes jovens.

TABELA 1. Fatores associados às fraturas coronárias complicadas.

Autor e Ano	País	Faixa Etária	Sexo (% feminino e masculino)	Etiologia do trauma	Luxação associada	Maturidade radicular
Wang, G. et al., 2017	China	6 – 16 anos	64,5% homens 35,5% mulheres	-	Não	Maduro 11% Imaturo 89%
Bissinger R. et al., 2020	Alemanha	6-86 anos	59% homens 41% mulheres	-	Sim	Maduro Imaturo
Haikal L. et al., 2020	Canadá	8-16 anos	54% homens 46% mulheres	-	Sim	Imaturo 57% Maduro 43%
Qian Rao, DDS., et al., 2020	China	5,9 e 13 anos	73,8 % homens 26,2% mulheres	-	Não	Imaturos 62,4% Maduros 37,6%
Yang Y. et al., 2020	China	7-12 anos	55% homens 45% mulheres	-	Não	Dentes imaturos 100%
Shahmohammadi	Irã			50% quedas,	Sim	Imaturos

<i>R. et al., 2021</i>		6-12 anos	70,8% homens 29,2% mulheres	27,8% atividades esportivas, 22,2% acidentes com veículo motorizado		
<i>Donelli, A., et al., 2022</i>	NI	6-22 anos	-	-	Sim	Maduros Imaturos
<i>Hu, X., et al., 2022</i>	China	8-13 anos	82,3% homens 17,7% mulheres	-	Não	Imaturos 100%
<i>Matoug-Elwerfelli, M. et al., 2022</i>	NI	6-42 anos	-	-	Sim	Maduros Imaturos
<i>Yu, L. et al., 2022</i>	Austrália	7-15 anos	66% homens 34% mulheres	Quedas e colisões	Sim	Maduros Imaturos
<i>Cheng, J., et al., 2023</i>	China	6-14 anos	73,2% homens 26,8% mulheres	-	Não	Imaturos 82,1% Maduros 17,9%
<i>Zheng J. et al., 2024</i>	China	5,7 – 12,9 anos	57,8% homens 42,2% mulheres	-	Sim	Dentes imaturos 100%

A partir dos artigos selecionados, também foram coletadas informações sobre as terapias conservadoras atualmente descritas para tratamento dessas fraturas coronárias complicadas, as quais encontram-se resumidas na tabela 2. Observou-se, de uma forma geral, o emprego de abordagens conservadoras como o capeamento pulpar direto, a pulpotomia parcial e total. Estes procedimentos foram citados em 5, 11 e 10 artigos, respectivamente, sendo a pulpotomia parcial a conduta terapêutica mais frequente.

A análise mais específica dos protocolos utilizados para esses tratamentos conservadores em casos de fraturas complicadas demonstrou que o selamento das exposições pulpares foi realizado, principalmente, com o hidróxido de cálcio (CH), entretanto, outros materiais também foram utilizados como o Agregado Trióxido Mineral (MTA), Biodentine, iRoot BP, WMTA e pasta de óxido de zinco e eugenol (ZOE).

Quanto ao capeamento pulpar direto, os materiais mais utilizados foram o CH (n= 4) e o MTA (n= 2), seguidos pelo Biodentine (n= 1) e iRoot BP (n=1), apresentando taxa de sucesso média de 63,3%, 79%, 85,5% e 95%, respectivamente.

Com relação à pulpotomia parcial, o tecido pulpar exposto foi selado majoritariamente com o CH (n= 6) e o iRoot BP (n= 6), contando ainda com o MTA (n=4), Biodentine (n= 2), WMTA (n= 2) e pasta ZOE (n=1). A taxa de sucesso para esses materiais, nesta ordem, foi em média de 82,8%, 96,4%, 84,5%, 91%, 95,8% e 85,2%.

A pulpotomia total, por sua vez, utilizou o CH (n= 5), MTA (n= 4), iRoot BP (n= 3),

Biodentine (n= 2), WMTA (n= 1) e pasta ZOE (n= 1). O êxito desse tratamento apresentou, de modo respectivo, taxas equivalentes a 76,9%, 75,6%, 96%, 85,5%, 82%, 90,4%.

O regime de acompanhamento clínico e radiográfico das amostras variou de 1 a 140 meses, com maior prevalência de controle ocorrendo em um período de 12 meses, para todas as condutas terapêuticas citadas.

TABELA 2. Tipos de tratamento e taxas de sucesso.

Artigo	Amostra	Tratamento	Material	Taxa de Sucesso	Tempo de Controle
Wang, G. et al., 2017	375	Capeamento pulpar direto Pulpotomia parcial Pulpotomia total	MTA e CH	Capeamento Direto: CH - 42,9% Pulpotomia Parcial: CH - 90% MTA - 85,7% Pulpotomia Total: CH - 90,8% MTA - 80%	6-140 meses
Bissinger R. et al., 2020	127	Capeamento direto Pulpotomia total	MTA e CH	Capeamento Direto: CH (54,35%) MTA (67,95%) Pulpotomia Total: CH (50%) MTA (55%)	17 meses
Haikal L. et al., 2020	51	Pulpotomia parcial Pulpotomia total	Biodentine	91%	1 - 24 meses.
Qian Rao, DDS., et al., 2020	205	Pulpotomia parcial	iRoot BP e CH	CH - 93,5% e iRoot BP Plus -99,5%.	12- 24 meses
Yang Y. et al., 2020	110	Pulpotomia parcial	IRoot BP Plus e CH	CH - 82,9% e IRoot BP Plus -90,4%	1 - 24 meses
Shahmohamadi R. et al., 2021	58	Pulpotomia parcial Pulpotomia total	Pasta Zoe e MTA	Pulpotomia Total: Pasta ZOE- 90,4% Pulpotomia Parcial: Pasta ZOE e MTA - 85,2%	6 – 99 meses
Donellr, A., et al., 2022	684	Pulpotomia parcial Pulpotomia total Capeamento pulpar direto	iRoot BP Plus, CH e MTA	Pulpotomia Parcial: CH - 85% MTA- 81,5% iRoot BP Plus-99% Pulpotomia Total: CH -90,9% Capeamento Direto: CH- 66,1%	12 meses
Hu, X., et al., 2022	80	Pulpotomia parcial	WMTA e iRoot BP Plus	WMTA- 91,65% e iRoot BP Plus- 97,7%	60-103 meses (WMTA) e 60-66 meses (iRoot BP Plus)
Matoug-Elwerfelli, M. et al., 2022	1081	Pulpotomia parcial Pulpotomia total Capeamento pulpar direto	CH, Biodentine, MTA, IRoot, ProRoot e WMTA	Pulpotomia Total: Biodentine -80%, WMTA - 82%; MTA - 85,7% e CH- 79,4%.	12 meses

Pulpotomia Parcial:
 Biodentine-91%,
 IRoot- 96,3%,
 ProRoot- 100%; MTA-
 85,7%,
 CH- 91,45%.
Capramento Direto:
 Biodentine-85,5%,
 IRoot- 95%,
 MTA- 90%,
 CH- 89,7%.

<i>Yu, L. et al., 2022</i>	60	Pulpotomia parcial Pulpotomia total	Hidróxido de cálcio	Pulpotomia Parcial- 54,1% e Pulpotomia Total- 73,7%	1 – 12 meses
<i>Cheng, J., et al., 2023</i>	109	Pulpotomia total	iRoot BP Plus	93,6%	23 meses
<i>Zheng J. et al., 2024</i>	75	Pulpotomia parcial Pulpotomia total	IRoot BP Plus	95,35%	2 – 12 meses

CH- Hidróxido de Cálcio; MTA- Agregado Trióxido Mineral; Pasta ZOE- Pasta de Óxido de Zinco e Eugenol; WMTA- White MTA
 NI- Não Informado

4 DISCUSSÃO

4 DISCUSSÃO

As fraturas coronárias complicadas caracterizam-se pela perda de estrutura dentária, como esmalte e dentina, associada à exposição da polpa. Diante da inadvertida ocorrência do trauma e das condições favoráveis de defesa do tecido pulpar, o objetivo inicial no tratamento dessas lesões, representa a preservação da vitalidade da polpa (Krastl et al, 2021). As principais opções de tratamento incluem o capeamento pulpar direto e a pulpotomia, seja parcial ou total. A identificação da profundidade de comprometimento pulpar, o diagnóstico correto e a indicação acertada do tratamento, aumentam as chances de formação de tecido mineralizado e preservação da vitalidade da polpa (Bourguignon et al, 2020). A subjetividade diagnóstica pode levar à incorreta execução do tratamento e comprometer a sobrevivência do dente traumatizado. Dessa forma, o presente trabalho almejou reunir os principais estudos que investigassem as taxas de sucesso dos tratamentos conservadores realizados sobre a polpa dental lesionada por uma fratura coronária complicada, de forma a facilitar o estudo e aplicação dos conceitos científicos pelos profissionais que atendem esses pacientes.

A indicação para emprego de abordagens terapêuticas de preservação da vitalidade pulpar baseia-se em estudos histológicos que demonstraram que a remoção do tecido comprometido pela lesão aumenta a perspectiva de cicatrização pulpar (Cvek et al., 1982). Um desses estudos foi realizado em macacos adultos investigando a profundidade das reações inflamatórias nas polpas expostas ao ambiente oral após 3, 48 e 168 horas. Nas primeiras três horas após a exposição, as alterações pulpares se limitaram a hemorragia e danos à camada odontoblástica, os quais consistiram em afrouxamento e deslocamento para os túbulos dentinários, não havendo proliferação da polpa até esse momento. Após 48 horas, já foi possível observar a superfície pulpar coberta com algumas manchas de fibrina e resposta proliferativa na periferia da exposição, cuja profundidade de inflamação variou de 1,5 a 2 mm. Um comparativo entre a extensão das alterações pulpares após exposição de 48 e 168 horas não mostrou diferenças significativas. Dentro das condições experimentais dessa pesquisa concluíram que em dentes vitais que sofreram fraturas coronárias, com exposição de até 7 dias, não seria necessário remover mais do que 2 mm da polpa que se encontra abaixo da exposição (Cvek et. al, 1982).

Diante da relevante prevalência das fraturas coronárias complicadas no cenário dos traumatismos dentários de ocorrência mais frequente (mais de 50% dentre os traumatismos) (Simunovic et. al, 2023), e da possível incerteza dos profissionais quanto à melhor conduta para tratar uma exposição pulpar traumática, a presente revisão reuniu os principais estudos que

investigassem diferentes formas de tratamento e suas taxas de sucesso. A análise do perfil de paciente acometido, principalmente, pelas fraturas complicadas nos estudos selecionados demonstrou uma predominância de ocorrência dessas fraturas no sexo masculino e em pacientes mais jovens. Esses achados corroboram com dados da literatura sobre traumatismo dental que demonstram um maior risco de sofrerem um traumatismo para os meninos numa proporção de 2,1:1, o equivalente à 68% quando comparado à sua frequência em meninas (Sandalli, 2005; Rajab, 2003; Matoses, 2020; Guedes, 2010). Isso pode ser justificado pela maior tendência masculina a participar de atividades e práticas esportivas mais arriscadas, ter comportamentos mais violentos e serem mais energéticos (Sandalli, 2005).

Com relação ao tratamento das fraturas complicadas, a Associação Internacional de Traumatologia Dentária recomenda que as terapias pulpares vitais sejam a primeira opção de tratamento, tanto para dentes de pacientes jovens quanto adultos, tendo em vista que a polpa dental desses dentes apresenta-se na maioria das vezes saudável (Bourguignon et al., 2020). Dessa forma, o tratamento endodôntico convencional deveria ser evitado como primeira conduta, exceto quando houver sinais evidentes de necrose e infecção da polpa (Bourguignon et al., 2020).

Na presente revisão observou-se que os valores de sucesso variaram de 42,9 a 100% para os dentes tratados com capeamento pulpar direto, 54,1 a 100% para os dentes tratados com pulpotomia parcial e, 50 a 90,8% para os dentes tratados com pulpotomia total. Em concordância com os presentes achados, uma revisão de literatura recente sugeriu que casos de exposições pulpares de pequena dimensão provocadas por fraturas coronárias podem ser tratadas com a técnica de capeamento pulpar direto desde que o paciente procure atendimento imediatamente após o trauma (Krastl et al., 2021). Entretanto, concluiu que a pulpotomia parcial é a abordagem mais indicada na maioria das situações, especialmente quando uma área um pouco mais extensa da polpa estiver exposta e o tratamento não puder ser realizado nas primeiras horas após o trauma. Essas conclusões foram baseadas nas taxas de sucesso da pulpotomia parcial de 86 a 100%, quando comparadas ao capeamento pulpar direto de 43 a 90% (Krastl et al., 2021). Esses dados literários diferem um pouco dos encontrados na presente revisão, que incluiu estudos com taxas de sucesso inferiores para a pulpotomia, enquanto que para o capeamento direto os valores foram semelhantes. A interpretação conjunta dessas informações parece direcionar para uma suscetibilidade levemente maior à falha no capeamento direto possivelmente devido à falta de remoção da camada superficial contaminada da polpa exposta, o que prejudica o reparo do tecido pulpar remanescente.

Quanto aos materiais bioativos, observou-se que o hidróxido de cálcio foi a substância

mais frequentemente empregada pelos estudos, mesmo diante das limitações em suas propriedades físicas, quando comparado aos cimentos hidráulicos, como alta solubilidade, pouca resistência mecânica, baixa capacidade de vedação e adesão (Yasaei et. al, 2013; Rao, Q. et. al, 2020). A maior utilização desse material ocorreu possivelmente devido ao seu menor custo e maior disponibilidade nos locais de trabalho dos profissionais. Embora seja o mais utilizado, os estudos incluídos nesse trabalho demonstraram valores menores de sucesso do hidróxido de cálcio principalmente quando o capeamento pulpar direto foi realizado, apresentando taxa média de sucesso de 63,3% (Wang, G. et al., 2017, Bissinger R. et al., 2020, Matoug-Elwerfelli, M. et al., 2022, Donellr, A., et al., 2022). Apesar desse baixo sucesso do hidróxido de cálcio no capeamento direto, quando esse material foi utilizado em pulpotomias, as taxas de sucesso foram mais elevadas, com valores médios de 82,8% para a pulpotomia parcial (Wang, G. et al., 2017, Qian Rao, DDS., et al., 2020, Donellr, A., et al., 2022, Matoug-Elwerfelli, M. et al., 2022, Yu, L. et al., 2022, Yang Y. et al., 2020) e 76,9% para a pulpotomia total (Wang, G. et al., 2017, Bissinger R. et al., 2020, Donellr, A., et al., 2022, Matoug-Elwerfelli, M. et al., 2022, Yu, L. et al., 2022).

Já nos estudos em que os cimentos biocerâmicos foram utilizados, observou-se também uma taxa média de sucesso para o capeamento direto, equivalente a 86,5%, demonstrando que possivelmente a associação do material reparador hidróxido de cálcio à técnica do capeamento pulpar direto pode não ser a mais adequada para tratar exposições pulpares traumáticas (Matoug-Elwerfelli, M. et al., 2022, Bissinger R. et al., 2020). Dentre os materiais bioativos utilizados pelos artigos selecionados, observou-se maior taxa de sucesso (90,4 -100%), quando o iRoot BP Plus foi empregado para selar as pulpotomias (Qian Rao, DDS., et al., 2020, Yang Y. et al., 2020, Donellr, A., et al., 2022, Hu, X., et al., 2022, Cheng, J., et al., 2023, Zheng J. et al., 2024).

Notou-se também que apesar da pulpotomia total promover uma remoção mais extensa de tecido pulpar, o que poderia garantir maior margem de segurança na retirada de tecido pulpar comprometido, esta técnica não apresentou valores de sucesso mais elevados que a pulpotomia parcial, principalmente quando o hidróxido de cálcio foi utilizado, exibindo uma taxa média de sucesso de 76,9% para a total e 82,8% para a parcial (Wang, G. et al., 2017, Bissinger R. et al., 2020, Donellr, A., et al., 2022, Matoug-Elwerfelli, M. et al., 2022, Yu, L. et al., 2022; Qian Rao, DDS., et al., 2020; Yang Y. et al., 2020) . Uma possível explicação para essa suposição seja que devido à maior extensão da ferida cirúrgica criada, demande-se um material reparador com melhores propriedades físicas de selamento bem como maior área necessária para ser reparada com formação de tecido mineralizado de melhor qualidade, resultados estes que a

literatura associa aos cimentos biocerâmico (Haikal L. et al., 2020).

Outro fator que pode interferir no sucesso do tratamento dessas condições refere-se ao desenvolvimento radicular do dente no momento do trauma. De acordo com a literatura, dentes permanentes com ápice aberto possuem suprimento sanguíneo apical mais abundante e, conseqüentemente, melhor capacidade de controlar a inflamação quando comparados aos dentes maduros (Qian Rao, DDS., et al., 2020). Em contrapartida, na presente revisão foi observado em três estudos que as taxas de sucesso comparando dentes maduros e jovens tratados com terapias conservadoras não apresentaram diferenças significativas quanto ao prognóstico pulpar (Qian Rao, DDS., et al., 2020; Matoug-Elwerfelli, M. et al., 2022; Donellr, A., et al., 2022). Esse achado contraria outros quatro artigos que descreveram maior risco de necrose pulpar e infecção para dentes com raízes maduras (Yu, L. et al., 2022; Haikal L. et al., 2020; Cheng, J., et al., 2023; Wang, G. et al., 2017). No entanto, dois desses estudos observaram que o estágio de desenvolvimento radicular foi crítico apenas quando houve lesão de luxação concomitante, desencadeando nessas situações maior risco de necrose pulpar nos dentes imaturos (Yu, L. et al., 2022; Haikal L. et al., 2020). Apesar dessas inconsistências, os manuais de traumatismo dentário têm indicado a realização de tratamentos conservadores tanto para dentes imaturos quanto maduros (Krastl et al., 2021; Bourguignon et al., 2020).

Como mencionado acima, essas fraturas coronárias podem estar associadas a uma luxação dental, e este aspecto também foi identificado em alguns estudos selecionados (Bissinger R. et al., 2020; Haikal L. et al., 2020; Shahmohammadi R. et al., 2021; Donellr, A., et al., 2022; Matoug-Elwerfelli, M. et al., 2022; Yu, L. et al., 2022; Zheng J. et al., 2024). A literatura demonstra que a combinação de traumas (fratura e luxação) aumentam o risco de ocorrência de necrose pulpar. A frequência de dentes com necrose pulpar variou de 4,88% nas fraturas coronárias sem subluxação à 41,18% quando houve subluxação associada (Viduskalne, I.; Care, R., 2010). Quanto maior a gravidade da luxação maior será a extensão do dano ao suprimento sanguíneo e nervoso da polpa, levando a um comprometimento dos mecanismos de defesa da mesma (Lauridsen et al., 2012). Dessa forma, pode haver uma facilitação para a invasão bacteriana e conseqüentemente o desenvolvimento de uma infecção pulpar (Lauridsen et al., 2012). Além disso, análises multivariadas revelaram que o tipo de luxação e o estágio de maturidade radicular influenciam no sucesso da cicatrização pulpar (Lauridsen et al., 2012).

A investigação confiável de sucesso de qualquer terapia requer o maior tempo possível de acompanhamento do caso, com demonstração de longevidade da preservação da saúde dental. Nesse sentido, observou-se na presente revisão uma baixa média de 12 meses de acompanhamento dos tratamentos, demonstrando elevadas taxas de sucesso imediato e

possíveis incertezas de longo prazo quanto a eficácia desses tratamentos. Apesar dessa aparente incerteza, o estudo que apresentou o mais extenso período de acompanhamento (8 anos e 7 meses), encontrou elevadas taxas médias de sucesso para a pulpotomia, chegando a 91,65% (Hu, X., et al., 2022), o que tem sustentado as recomendações internacionais sobre a realização de pulpotomias como primeira escolha de tratamento em casos de fraturas complicadas (Krastl et al, 2021; (Bourguignon et al, 2020). Entretanto, mais estudos de longo prazo são necessários para reforçar a confiabilidade dessa indicação.

Algumas limitações foram observadas no presente trabalho como a impossibilidade de associar os fatores etiológicos que provocaram as fraturas com o sucesso dos tratamentos realizados, devido à ausência dessas informações na maioria dos artigos. Além disso, no presente trabalho não foram coletados dados de sucesso da pulpectomia como forma de tratamento para comparar esses valores em relação às terapias conservadoras, o que poderia contribuir para reforçar e aumentar a confiabilidade de indicação das terapias vitais. Outrossim, não foram encontrados artigos científicos conduzidos em instituições de ensino superior no Brasil, evidenciando a necessidade de estudos sobre essa temática no respectivo país. Por último, também não foram inseridas informações quanto aos protocolos de tratamento de cada tratamento conservador como uso de isolamento absoluto, substâncias utilizadas na desinfecção e hemostasia, e tipo de restauração coronária realizada, fatores que podem interferir no sucesso do tratamento.

5 CONCLUSÃO

5 CONCLUSÃO

A presente revisão apresentou um panorama literário do sucesso clínico dos tratamentos conservadores da polpa em casos de fratura coronária complicada de dentes permanentes. Especificamente, observou-se que o capeamento pulpar direto apresentou taxa de sucesso média de 80,7%, enquanto as pulpotomias (parcial e total), apresentaram valores de 89,2% e 84,4%, respectivamente. Notou-se também que alguns fatores podem interferir no sucesso desses procedimentos, como a tendência mais recente do uso de cimentos biocerâmicos reparadores, possivelmente devido às suas propriedades físicas e biológicas favoráveis. Ademais, o desenvolvimento radicular do dente e o tipo de luxação associada podem aumentar e diminuir, respectivamente, o sucesso da cicatrização pulpar. Apesar das elevadas taxas de sucesso imediato (acompanhamento médio de 12 meses) encontradas na presente revisão, mais estudos a longo prazo são necessários para assegurar a eficácia desses tratamentos. A visão geral apresentada pelo presente trabalho sintetizou os estudos clínicos mais recentes e relevantes sobre a aplicação das terapias pulpares vitais em casos de fraturas coronárias visando trazer mais segurança e precisão para os profissionais na inserção dessas terapias em suas rotinas clínicas, de modo a nortear a conduta mais adequada para cada caso, promovendo a preservação das estruturas dentárias e garantindo resultados mais satisfatórios.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

- BISSINGER, Ricarda et al. Treatment outcomes after uncomplicated and complicated crown fractures in permanent teeth. **Clinical oral investigations**, v. 25, p. 133-143, 2021.
- BOURGUIGNON, C et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic **dental injuries**: 1. **Fractures** and luxations. **Dental Traumatol.** V.36, n.4, p. 314-330, 2020.
- BUKHARY, Sundus. Assessment of Knowledge and Attitudes of Traumatic Dental Injuries among Saudi Dental Students: A Multicenter Cross-Sectional Study. **International journal of dentistry**, v. 2020, n. 1, p. 8814123, 2020.
- CHENG, Jing et al. Treatment outcomes of permanent teeth with uncomplicated and complicated crown fractures and factors associated with pulp survival: A retrospective study. **Dental Traumatology**, v. 40, n. 3, p. 306-315, 2024.
- CVEK, Miomir et al. Pulp reactions to exposure after experimental crown fractures or grinding in adult monkeys. **Journal of endodontics**, v. 8, n. 9, p. 391-397, 1982.
- CVIJIC, Andjelka et al. Traumatic dental injuries: Knowledge assessment of dentists in the Norwegian Public Dental Service of Vestland. **Dental traumatology**, 2024.
- DONNELLY, Aisling et al. Pulpotomy for treatment of complicated crown fractures in permanent teeth: A systematic review. **International Endodontic Journal**, v. 55, n. 4, p. 290-311, 2022.
- FAUS-MATOSSES, Vicente et al. Incidence of traumatic dental injury in Valencia, Spain. **Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal**, v. 25, n. 5, p. e592, 2020.
- GUEDES, Orlando Aguirre et al. A retrospective study of traumatic dental injuries in a Brazilian dental urgency service. **Brazilian dental journal**, v. 21, p. 153-157, 2010.
- GÜNGÖR, Hamdi Cem. Management of crown-related fractures in children: an update review. **Dental Traumatology**, v. 30, n. 2, p. 88-99, 2014.
- HAIKAL, Léa et al. Biodentine pulpotomies on permanent traumatized teeth with complicated crown fractures. **Journal of endodontics**, v. 46, n. 9, p. 1204-1209, 2020.
- HU, Xiaoyan et al. Immature permanent incisors with complicated crown fractures treated with partial pulpotomy using white mineral trioxide aggregate and IRoot BP plus-a retrospective long-term study. **Dental Traumatology**, v. 39, n. 2, p. 165-172, 2023.
- KRASTL, G. et al. Endodontic management of traumatized permanent teeth: a comprehensive review. **International Endodontic Journal**, v. 54, n. 8, p. 1221-1245, 2021.
- LAURIDSEN, Eva et al. Combination injuries 2. The risk of pulp necrosis in permanent teeth with subluxation injuries and concomitant crown fractures. **Dental Traumatology**, v. 28, n. 5, p. 371-378, 2012.
-
-

REFERÊNCIAS

- MATOUG-ELWERFELLI, Manal et al. Vital pulp treatment for traumatized permanent teeth: A systematic review. **International endodontic journal**, v. 55, n. 6, p. 613-629, 2022.
- RAJAB, Lamis D. Traumatic dental injuries in children presenting for treatment at the Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, University of Jordan, 1997–2000. **Dental Traumatology**, v. 19, n. 1, p. 6-11, 2003.
- RAO, Qian et al. Comparison of iRoot BP Plus and calcium hydroxide as pulpotomy materials in permanent incisors with complicated crown fractures: a retrospective study. **Journal of Endodontics**, v. 46, n. 3, p. 352-357, 2020.
- SANDALLI, Nuket; CILDIR, Sule; GULER, Nurhan. Clinical investigation of traumatic injuries in Yeditepe University, Turkey during the last 3 years. **Dental traumatology**, v. 21, n. 4, p. 188-194, 2005.
- SHAHMOHAMMADI, Reza et al. Treatment outcomes of permanent immature teeth with crown fracture: a retrospective cohort study. **Journal of Endodontics**, v. 47, n. 11, p. 1715-1723, 2021.
- ŠIMUNOVIĆ, Luka et al. Treatment priorities and arrival time of traumatic dental injuries—An 8-year retrospective study. **Dental traumatology**, v. 40, n. 1, p. 11-21, 2023.
- VIDUSKALNE, Ilona; CARE, Ruta. Analysis of the crown fractures and factors affecting pulp survival due to dental trauma. **Stomatologija**, v. 12, n. 4, p. 109-15, 2010.
- WANG, Guiyan; WANG, Chao; QIN, Man. Pulp prognosis following conservative pulp treatment in teeth with complicated crown fractures—a retrospective study. **Dental Traumatology**, v. 33, n. 4, p. 255-260, 2017.
- YANG, YingTing et al. The effect of partial pulpotomy with iRoot BP Plus in traumatized immature permanent teeth: a randomized prospective controlled trial. **Dental Traumatology**, v. 36, n. 5, p. 518-525, 2020.
- YASAEI, Mana et al. Characteristics improvement of calcium hydroxide dental cement by hydroxyapatite nanoparticles. Part 1: formulation and microstructure. **Biotechnology and applied biochemistry**, v. 60, n. 5, p. 502-509, 2013.
- YU, Lucy et al. Retrospective analysis of the outcomes of pulpotomies in traumatised permanent anterior teeth. **Dental Traumatology**, v. 38, n. 6, p. 505-511, 2022.
- ZHENG, J et al. Application of bioactive ceramics iRoot BP Plus® in pulpotomy for complicated crown fracture of immature permanent anterior teeth in children. **Journal of Peking University**. v.56, n.1, p. 179-184, 2024.
-
-