



WALLACE VIEIRA MENDES

**A CONTEMPORANEIDADE DA TERAPIA DA POLPA VITAL (TVP):
UMA REVISÃO DE LITERATURA**

São Luis
2023

WALLACE VIEIRA MENDES

**A CONTEMPORANEIDADE DA TERAPIA DA POLPA VITAL (TVP):
uma revisão de literatura**

Trabalho de conclusão de curso (TCC) apresentado ao programa de especialização do Instituto Pós Saúde, vincula Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como parte dos requisitos para obtenção do título de endodontista.

Orientador: Prof. Esp. Rubens Farkuh Junior

Co-Orientadora: Prof. Ms. Esp. Denise Silva Cortez Gianezzi

C284u Vieira Mendes, Wallace.

**A contemporaneidade da terapia da polpa vital (tvp): uma revisão de literatura / Wallace Vieira Mendes. -- 2023
30 f. : il. ; 30 cm.**

**Orientador: Rubens Farkuh Junior.
Monografia - Faculdade Sete Lagoas.**

**Sete Lagoas, 2023. Inclui bibliografia.
1. Sintagmas. 2. Computação. I. Título**

Trabalho de conclusão de curso intitulado **“A contemporaneidade da terapia da polpa vital (TVP): uma revisão de literatura”** de autoria do aluno Wallace Vieira Mendes.

Aprovada em ___ / ___ / ___ pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof. Ms. Dr. Fernando dos Reis

Prof. Ms. Esp. Denise Silva Cortez Gianezzi

-

Prof. Esp. Rubens Farkuh Junior

São Luis, 26 de Janeiro de 2023.

Faculdade Seta Lagoas - FACSETE
Rua Ítalo Pontelo 50 – 35.700-170 _ Set Lagoas, MG
Telefone (31) 3773 3268 - www.facsete.edu.br

Não há nada permanente,
exceto a mudança.
(HERÁCLITO)

RESUMO

O objetivo deste estudo foi realizar uma análise sobre a atualidade da Terapia da Polpa Vital (TVP), classificando-se em capeamento pulpar direto, capeamento pulpar indireto e pulpotomia. O cirurgião-dentista, mais precisamente o endodontista, entra em conflito na

dúvida se preserva o tecido pulpar vital ou a remoção completa, sabendo como fazer tecnicamente, quais materiais usarem e principalmente conhecendo os benefícios do tecido vivo (defesa imunológica, regeneração, nutrição dental interna, a reparação contra agentes e a propriocepção sensorial) teria uma certeza de como proceder. A cicatrização de feridas pode resultar em regeneração ou reparo. Embora a polpa dentária tenha um potencial limitado de regeneração, ela tem um bom potencial de reparo, por exemplo, a dentina reparadora: formação de tecido duro. A formação da barreira é a principal meta da TVP. Esse processo é iniciado quando células tipo odontoblastos são recrutadas da zona rica em células da polpa e da camada subodontoblastica avançando no reparo dos defeitos pulpares. A endodontia não se preocupa apenas com o clínico, mas com a patobiologia, então sem a histologia é impossível saber a verdadeira condição da polpa, devendo-se não somente se contentar com sinais e sintomas, mas um exame completo e minucioso. Durante esse tratamento a polpa deve ser protegida e estimulada por materiais bioativos e biocompatíveis, para produção de dentina reparadora, bactericida e/ou bacteriostático, antiinflamatório e assim manter o dente íntegro e com vitalidade, nesse sentido, com a chegada do trióxido mineral agregado e dos cimentos biocerâmicos, junto com técnicas atuais descritas nesse trabalho, o conceito ultrapassado que capeamento pulpar e pulpotomia deveriam ser evitados ou feito apenas em tecido com pulpite reversível ficou obsoleto.

Palavras Chaves: TVP, capeamento pulpar direto, capeamento pulpar indireto, pulpotomia, biocerâmicos.

ABSTRACT

The aim of this study was to carry out an analysis of the current status of Vital Pulp Therapy (TVP), classified into direct pulp capping, indirect pulp capping and pulpotomy. The dentist, more precisely the endodontist, is in conflict with the question of whether to preserve the

vital tissue or to remove it, how to do it technically, which and especially knowing the benefits of complete living pulp tissue (defense living materials, nutrition, nutrition, nutrition internal dentistry, guarantee against agents and sensory proprioception) would have one of how to proceed. Wound healing can result in our repair. Dental pulp has limited potential for formation, it has a good repair per tooth repair, reparative dentin: Barrier formation is the main goal of TVP. This process is initiated when cells are recruited into pulp and sub layer cells, advancing the repair of pulp zone odontoblast types. Endodontics is not only concerned with the clinician, but with pathobiology, so without histology it is impossible to know the true condition of the pulp, and one should not be satisfied with signs and symptoms, but a complete and thorough examination. During this treatment, the pulp must be protected and stimulated by bioactive and biocompatible materials, for the production of restorative, bactericidal and/or bacteriostatic, anti-inflammatory dentin and thus keep the tooth intact and with vitality, in this sense, with the arrival of the mineral trioxide aggregate and of cements, with the current concepts with existing reversible pulps, which go beyond the paper manufacturing processes that were made only in fabrics that became obsolete.

Keywords: TVP, direct pulp capping, indirect pulp capping, pulpotomy, bioceramics.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. REVISÃO DE LITERATURA	8
2.1. Polpa vital e a terapia da conservação.....	8

2.2.	Hostopatologia e histobacteriologia.....	10
2.3.	Formação de tecido duro.....	11
2.4.	Técnicas da terapia.....	12
2.4.1.	Diagnóstico.....	12
2.4.2.	Remoção da cárie.....	13
2.4.3.	Hemostasia.....	14
2.4.4	Restauração, acompanhamento e prognóstico.....	16
2.5.	Classificação da terapia da polpa vital.....	16
2.5.1.	Capeamento Pulpar direto.....	17
2.5.2.	Capeamento Pulpar Indireto.....	19
2.5.3.	Pulpotomia.....	19
2.6.	Materiais.....	20
3.	DISCUSSÃO.....	21
4.	CONCLUSÃO.....	34
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

1. INTRODUÇÃO

A polpa é um tecido conjuntivo frouxo com amplas funções: proteção contra agentes, reparação e regeneração, nutrição de toda porção dental e sensorial. O que garante ser um tecido com características únicas que material sintético nenhum consegue substituir. Nessa análise, cabe ao cirurgião dentista, principalmente o endodontista, preservar e impedir que esse tecido seja tirado da loja. (LIN et al., 2019)

A TVP classifica-se em capeamento pulpar direto (CPD) cujo um material é colocado sobre a polpa exposta, capeamento pulpar indireto (CPI) onde um material é colocado sobre remanescentes de dentina que estar sobre a polpa, pulpotomia parcial que é a extirpação de uma porção mínima de tecido pulpar e pulpotomia total removendo toda polpa coronária. (ANABELA et al., 2018)

Por meio da aplicação de materiais biocompatíveis, promove-se a diferenciação de células produtoras de tecidos mineralizados e a formação de uma barreira calcificada, protegendo a polpa da microinfiltração e favorecendo a cicatrização. O uso de trióxido mineral agregado (MTA) e os novos cimentos bioativos na terapia da polpavital têm sido sugeridos por suas capacidades de vedação, biocompatibilidade, antibacteriano e de estimulação da neoformação dentinária. (REIS et al., 2021)

Existe uma clara distinção entre a aplicação desse tratamento conservador como abordagem de tratamento para dentes imaturos ou maduros diagnosticados com pulpite irreversível. Para os primeiros, este é um tratamento amplamente aceito, enquanto as evidências que suportam este tratamento para dentes maduros ainda são escassas e em discussão, mas com resultados muito promissores, pois o tecido pulpar tem amplo poder de regeneração e defesa, além de que, apenas o histopatológico daria com precisão um diagnóstico, já que os testes clínicos são subjetivos, o que explica a defesa que a irreversibilidade da inflamação seja contornada. Para tal conduta, certa do tratamento, é necessário avaliar o estado do tecido ao abrir o dente e observar clinicamente em conjunto com a fidelidade do teste de hemostasia. (GURCAN et al., 2018)

O sucesso do tratamento está totalmente ligado ao diagnóstico, ao estado do tecido, das técnicas e materiais utilizados, da restauração definitiva e do acompanhamento. Um conjunto de fatores ligados que garantem um bom prognóstico. (CUSHLEYA et al., 2019). Infere-se, portanto, como objetivo desse estudo, elucidar o que há de mais contemporâneo no tratamento da terapia da polpa vital.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Polpa vital e a terapia da conservação

A polpa dentária possui 4 zonas estruturalmente que se conectam entre si: 1) zona rica em células, 2) centro, esse que é composto por muitos vasos sanguíneos, nervos, células indiferenciadas, fibroblastos, fibras colágenas, 3) zona pobre em células e 4) camada odontoblástica, que ficam na periferia da polpa.(Figura 1) (COHEN et al., 2017).



Fonte: COHEN et al., 2017

Quando se perde esse sistema micro, os dentes são tratados endodonticamente, o que fica propício a ter cárie recorrente, tanto pela falta de selamento ideal das margens das restaurações, quanto pela modificação do ambiente biológico do dente (COHEN et al., 2017). Dentes reabilitados apresentam maiores chances de fraturas, já que requer mais forças mastigatórias para apontar uma resposta de dor e/ou sensibilidade do que um dente vivo (AWAWDEH et al., 2018).

Sendo composta de tecido conjuntivo frouxo, a polpa é protegida por esmalte e dentina dentro de um compartimento. Porém, é sensível a alguns fatores mesmo com esse encaixotamento, sendo eles: a ação bacteriana que aumenta a pressão intra-pulpar, exposição ao meio oral, ação de agentes químicos e térmicos (LIN et al., 2019). Ao se deparar com essas situações, o cirurgião-dentista, assim como o endodontista, entra em conflito na dúvida se preserva o tecido pulpar vital ou a remoção completa para não ter chances de necrose, infecção ou doenças no periápice (RICUCCI et al., 2019). Sem essa modalidade de tratamento e sem conhecimento técnico suficiente as características

dinâmicas pulpar seriam perdidas com a extirpação (DAMMASCHKE et al., 2019), além do desenvolvimento osseo e na fase infantil: todo o crescimento e amadurecimento do sistema estomatognático. A Academia Americana de Odontologia Pediátrica (AAPD) afirma o bom caminho que a terapia da polpa vital é para o dente decíduo, preservando o tempo de erupção do permanente sem tratamentos invasivos e fechando ápices de recém erupcionados, o que garante resistência durante o bom curso de vida.

Muitas pesquisas apoiam-se na base que a terapia da polpa vital é recomendada apenas para dentes de pacientes jovens e/ou ápice aberto, devido ao poder de reparação, grande volume sanguíneo e de células, o que é perdido com o envelhecimento (Figura 2). Contudo, nos últimos anos estudos dizem o contrário (RICUCCI et al., 2019). Os estudos clássicos e até os contemporâneos, apontam insucesso no caso de necrose, mobilidade, teste de percussão e palpação positivos, radiolucidez no periápice e falta de sensibilidade no teste térmico (DAMMASCHKE et al., 2019), todavia, ocorre sucessos da terapia para dentes com polpa inflamada reversível e irreversivelmente com sinais e sintomas (RICUCCI et al., 2019), apesar de haver muitas contradições na literatura, seria uma opção a tentativa, principalmente para casos de altos custos e baixo poder financeiros do paciente, o que levaria a retirada do dente e suas consequências: como a aparência estética do labio e rosto, a oclusão, fonética, alimentação e o desenvolvimento ósseo (LIN et al., 2019).

Dessa forma, na TVP o objetivo é a preservação da polpa visando sua cicatrização e formação de tecido duro, conservando todo o potencial do tecido vivo: defesa imunológica, a regeneração, a nutrição dental interna, a reparação contra agentes, a propriocepção sensorial. Essa terapia é a principal na área de regeneração da endodontia, visando o desenvolvimento de tecidos que curam e substituem áreas doentes e sem suporte (UBALDINI et al., 2020).

Figura 2: Pulpite reversível com ápice aberto – capemento pulpar direto – controle de 2 anos

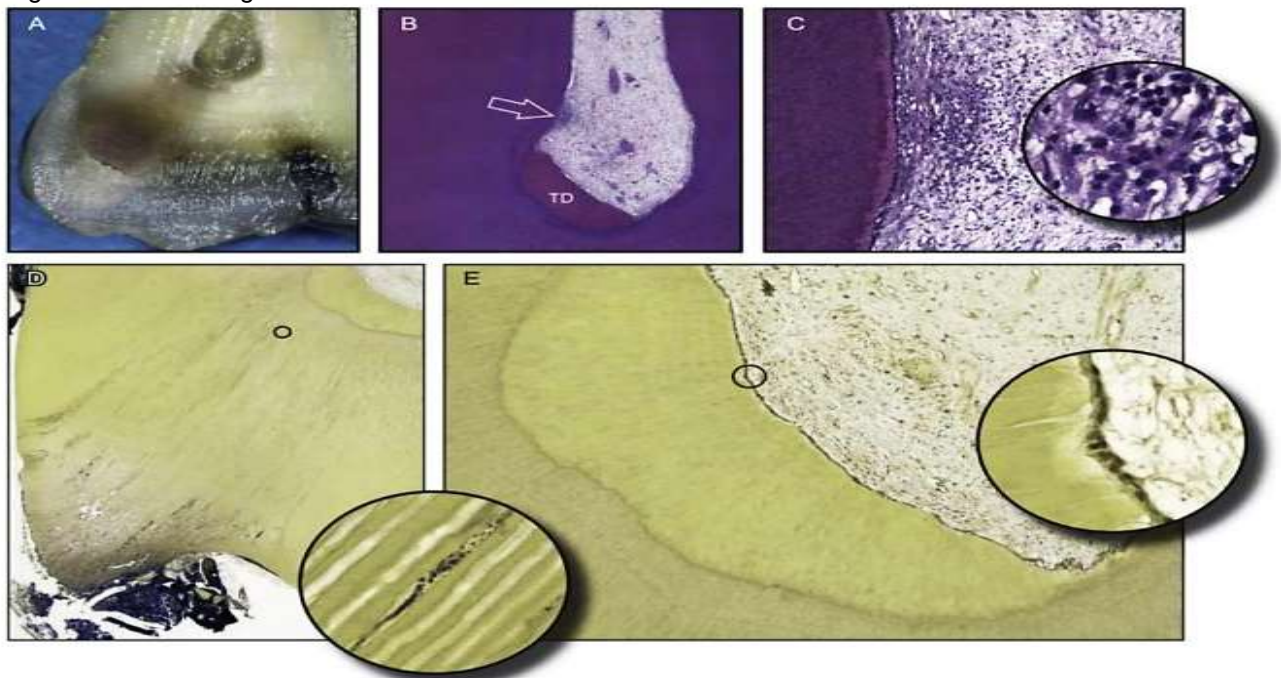


Fonte: DONÁ B, I. 2019.

2.2 Histopatologia e histobacteriologia

A resposta imune e a inflamação pulpar irreversível ocorrem quando a cárie avança 1,5mm dentro da polpa e os antígenos e metabólitos bacterianos difundem. Caso essa ameaça continue, insidie a dor espontânea (COHEN et al., 2017). A resposta de defesa, sensorial e inflamação acontece desde o momento em que o esmalte é penetrado, onde microrganismos penetram a bordo dos túbulos dentinários, atraindo células inflamatórias e de defesa, além da construção de dentina terciária distanciando a polpa da invasão, número de células histodiferenciadas diminuídas e obliteração dos túbulos (RICUCCI et al., 2019). Os odontoblastos produzem dentina reparadora pelo fato de serem desafiados (BJORNDAL et al., 2019). Quando esses invasores chegam à dentina e desmineralizam, aproximando da polpa sem tocá-la, ocorrem sinais e sintomas provocados, este estado é uma pulpite reversível (Figura3) (DAMMASCHKE et al., 2019).

Figura 3: Microbiologia da TVP



A) Cárie próxima ao corno pulpar. B) formação de dentina reparadora (TD) na periferia próxima a lesão, pontos isolados dentro da polpa e células crônicas de inflamação em volume (seta). C) células inflamatórias provocando pulpite reversível. D) bactérias dentro dos túbulos dentinarios. E) dentina reparadora livre de microorganismos. Fonte: (RICUCCI et al., 2019)

Esta progressão desenvolve uma área inicial necrótica no corno pulpar mais próximo, embora minúscula, mas com capacidade de incidir uma resposta inflamatória irreversível do ponto de vista histológico, provocando uma vermelhidão no tecido pulpar exposto, observando coloração escura e ausência de sangramento, estão diante de uma necrose (RICUCCI et al., 2019). Neutrófilos estão presentes nesse estado e uma

enxurrada de células inflamatórias é conduzida para a periferia da polpa, dentre eles macrófagos e linfócitos, essa situação pode ocorrer totalmente sem sintomas de dor (RICUCCI et al., 2019). Com uma ameaça eminente várias células e genes são recrutados para proliferação e migração, como os fibrócitos que vem diretamente da medula óssea para formar a cicatrização inicial da lesão (Figura 3), (BJORNDAL et al., 2019).

Quando estimulados os odontoblastos podem produzir dois tipos de dentina: dentina reacionária proveniente de estímulos leves e produzida diretamente pelos odontoblastos e dentina reparadora provenientes de estímulos mais fortes onde resulta na morte dos odontoblastos e recrutamento de células tronco da polpa dentária que se diferenciam em células semelhantes. É possível que ambos os processos ocorram simultaneamente. Esses fenômenos da dentina são orquestrados por moléculas biotativas, incluindo fatores de crescimento (BJORNDAL et al., 2019)

2.3 Formação de tecido duro

A formação da barreira dura é a principal meta da TVP. Esse processo é iniciado quando células tipo odontoblastos são recrutadas da zona rica em células da polpa e da camada subodontoblástica avançando no reparo dos defeitos pulpares. O processo do reparo após o capeamento ou pulpotomia é caracterizado em quatro etapas: 1) inflamação moderada, 2) recrutamento de células troncos, 3) proliferação de células progenitoras, 4) diferenciação. (COHEN et al., 2017)

A cicatrização de feridas pode resultar em regeneração ou reparo. Embora a polpa dentária tenha um potencial limitado de regeneração, ela tem um bom potencial de reparo, por exemplo, a dentina reparadora: formação de tecido duro. (figura 3) (BJORNDAL et al., 2019). Essa formação é mediada pelos fatores de crescimento que sinaliza células troncos para se diferenciarem e produzirem o reparo (LIN et al., 2019). A qualidade e a espessura são determinantes no sucesso do tratamento para proteger contra microinfiltrações bacterianas (COHEN et al., 2017).

Esse é um mecanismo de ação do tecido genuinamente natural (LIN et al., 2019). Mas se não ocorrer à formação e os microrganismos não forem removidos, alcançarão a polpa e os processos agudos e crônicos serão instalados (EDWARDS et al., 2021).

2.4 Técnicas da terapia

2.4.1 Diagnóstico

Estudos histológicos e microbiológicos mostraram que a inflamação e a presença microbiana em dentes tradicionalmente diagnosticados com doença pulpar irreversível são limitadas ao tecido pulpar coronal e que há ausência de invasão bacteriana e inflamação na polpa radicular (AGUILAR et al., 2011).

Clinicamente, o diagnóstico de doença pulpar é baseado nos sintomas subjetivos do paciente, exame clínico objetivo, achados radiográficos e não em achados histológicos. Esses procedimentos de diagnóstico clínico não são confiáveis. O diagnóstico clínico da doença pulpar só pode fornecer um diagnóstico provisório ou julgamento que está sujeito a erros, porque as correlações entre os sinais clínicos e os achados histológicos reais das polpas não é 100%. Embora o exame histológico seja o diagnóstico final da doença, não é viável fazer uma biópsia pulpar antes do tratamento (GUIDE TO CLINICAL ENDODONTICS. 2016). Porém, deve-se seguir o diagnóstico clínico preconizado atualmente: histórico médico, queixa principal, radiografias, teste de vitalidade, sondagem, percussão e palpação. (COHEN et al., 2017)

A tomada de decisão de qual conduta seguir deve ser acertada após examinar a extensão da cavidade e a qualidade do tecido exposto após a remoção da cárie seletiva. Portanto, com base no histopatológico e histobacteriológico, pode-se supor que os termos pulpíte “reversível” e “irreversível” na verdade se referem às condições de parte e não de todo o tecido pulpar (RICUCCI et al., 2019). Esses achados levaram a desafios das classificações estabelecidas e à introdução de novos termos diagnósticos (CUSHLEYA et al., 2019).

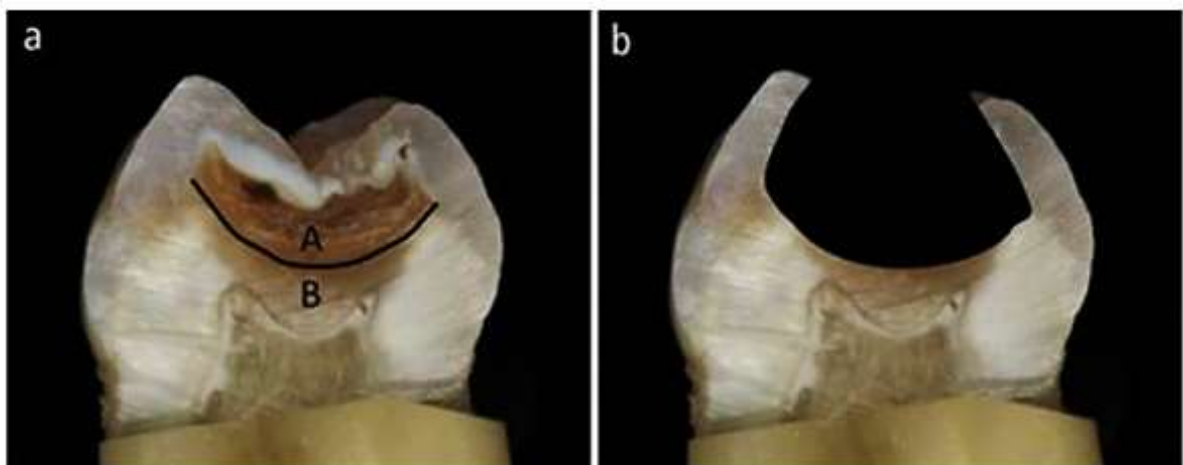
A endodontia não se preocupa apenas com o clínico, mas com a patobiologia, então, sem a histologia é impossível saber a verdadeira condição da polpa, porém devem-se avaliar sinais e sintomas. Isso indica claramente a dificuldade em fazer um diagnóstico preciso e tratamento da doença pulpar (LIN et al., 2019)

2.4.2 Remoção da cárie

A remoção do tecido cariado amolecido deve ser realizada progressivamente e lentamente. De preferência, não devem ser usadas brocas para escavação de dentina, apenas instrumentos manuais, a não ser que seja preciso remoção de esmalte (RICUCCI

et al., 2019). A remoção completa do tecido cariado levará à exposição da polpa dentária e evitar tem grande impacto na expectativa de vida dos dentes afetados e no prognóstico, além de redução do custo do tratamento odontológico (MUNIR et al., 2020). Diante disso, as evidências científicas atuais apontam para a remoção seletiva da cárie, cujo apenas a dentina infectada necrótica é removida e a contaminada, com poder de remineralização através de bioativos vindo da matriz da dentina, é deixada (Figura 4). Dessa maneira, evita-se exposição pulpar e remoção de dentina que pode ser reestruturada, principalmente da parede de fundo (EDWARDS et al., 2021). Esse processo estimula os odontoblastos a formarem dentina reacional (MENDONÇA et al., 2021).

Figura 4: Graus diferentes de dentinas com cárie e sua remoção



A: infectada, B: afetada. Remoção apenas da dentina infectada e amolecida e deixada a afetada/resistente passível de remineralização. Fonte: Bjorndal et al., 2019.

Nesta etapa operatória é indispensável o uso do isolamento absoluto para limitar a contaminação com novas bactérias. Após a remoção da dentina infectada, deve-se usar uma substância como forma de desinfecção quimicamente da ferida, sendo elas clorexidina 2% ou hipoclorito de sódio 1% a 5 % (EDWARDS et al., 2021).

A Sociedade Europeia de Endodontia relata que há diferenças entre o manejo da cárie profunda e do tipo de dentina encontrada. Em relação aos tipos de manejo, tem a “remoção da cárie não seletiva” que é a retirada completa de dentina mole e cariada da periferia e centrais da cavidade até que a dentina dura e cor clara sejam alcançadas, considerado mais agressivo do que as próximas duas, pois não deixa dentina mole nem cariada para trás, portanto tira infectada e afetada, tem também a “Remoção seletiva de cárie” retirada apenas à infectada, colocando um biomaterial por cima da afetada e restaurando em uma única sessão e por último a “escavação gradual” que é remoção

apenas da infectada, colocando um biomaterial por cima da afetada, resturando temporariamente e aguardando 60 dias para abrir, remover a dentina afetada, colocar um material bioativo e restaurar definitivamente. Já nos tipos de dentinas encontradas, tem a dentina “dura” que é a dentina sadia e resistente à penetração dos instrumentos metálicos, a “firme” não totalmente sadia, mas resistente a instrumentos manuais e a “suave” que não é sadia e sai facilmente.

A dentina tem o poder de remineralização na zona contaminada, pois a matriz de colágeno permanece intacta, enquanto na infectada essa matriz é destruída, impedindo uma remineralização, dessa maneira a escavação da lesão de cárie tem que ser criteriosa e delicada (EDWARDS et al., 2021).

2.4.3 Hemostasia

De 8 a 15 minutos é o tempo que o sangue humano coagula (LIN et al., 2019). Esta condição clinica indica o grau da inflamação no caso de polpa dentária inflamada e daí decidir o melhor tratamento. Em casos de capeamento direto, onde não consegue um controle adequado do sangramento, parte-se para pulpotomia parcial, e se diante disto, ainda sim continuar em abundância, deve-se ir para pulpotomia total, excluindo todas as possibilidades, o tratamento endodôntico cirúrgico deve ser realizado (LIN et al., 2019).

O sucesso do tratamento conservador também depende do tempo de hemostasia alcançada, (HANNA et al., 2020). A conduta para conseguir tal feito e com maior embasamento científico, é embeber uma bolinha de algodão em hipoclorito de sódio (1–5%) e que deve ser atingida em menos de cinco minutos (EDWARDS et al., 2021).

Porém, não há consenso sobre esse método. De acordo com Whitherspoon et al., 2008, o estado inflamatório da polpa foi considerado reversível quando o tempo hemostático foi de 10 minutos por irrigação com hipoclorito 1%, já para Qudeimat et al., relataram que dentes com pulpite irreversível e um tempo hemostático de até 24 minutos, e GUAN et al., 2021 o tempo ideal é até 5 minutos em hipoclorito 1%. Os três estudos com taxas de sucesso de 90-100% na hemostasia e no prognostico.

2.4.4 Restauração, acompanhamento e prognóstico.

O sucesso aumenta quando o paciente estiver livre de sintomas, responde favoravelmente a teste de sensibilidade na hora e após o procedimento, mostrando que

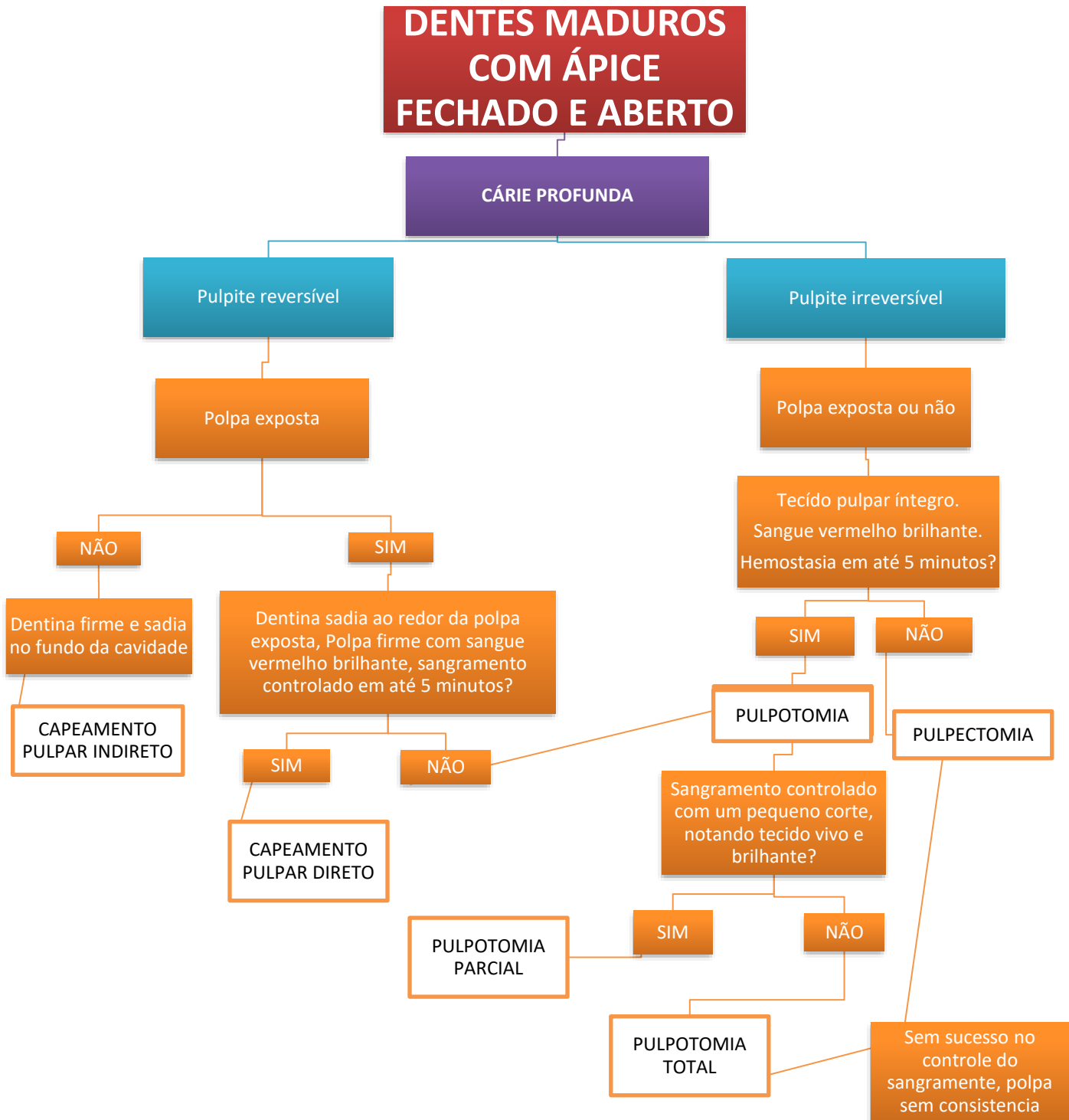
a saúde da polpa está intacta. Todavia, no acompanhamento clínico e radiográfico mostra que ao passar dos anos o prognóstico vai ficando duvidoso e a taxas de sucesso vão decaindo (FRANSSON et al., 2016). Esse sucesso advém do resultado dependendo da idade do dente (não do indivíduo), do tamanho da contaminação bacteriana, do grau de inflamação e do tratamento (COHEN et al., 2017).

No estudo de acompanhamento do RICUCCI et al., 2019, dos 18 dentes processados histologicamente após o capeamento pulpar direto, 12 foram avaliados clinicamente como bem sucedidos. Eles mostraram tecido pulpar não inflamado e uma barreira mineralizada preenchendo a exposição, porém os 6 insucessos mostraram necrose e/ou dor espontânea e latente. Já na revisão sistemática de AGUILAR et al., avaliaram 63 artigos, 1.400 casos, com acompanhamento de 1 a 10 anos, constatou que capeamento pulpar direto teve uma taxa de sucesso de 85,7%, no capeamento pulpar indireto de 99,7 %, pulpotomia parcial 98% e pulpotomia total de 96,2%. O acompanhamento clínico e radiográfico deve permanecer por anos, com uma frequência de, 1 semana, 1 mês, 3 meses, 6 meses, 1 ano, 5 anos... (ROSA et al., 2019).

Uma terapia da polpa vital é inútil sem uma blindagem adequada da área de reparo contra micro infiltrações e a taxa de sucesso estar diretamente ligada a esse passo, o que não adianta o capricho e manuseio somente da operação, mas também do impedimento que novas bactérias alcancem a região em cicatrização (EDWARDS et al., 2021). E, independente do material e da técnica utilizada, um atraso de 2 dias para colocação de uma restauração permanente e bem selada após o procedimento, resulta em fracasso, assim, materiais e técnicas de altíssima qualidade devem serem preconizados (ROSA et al., 2019) para prevenir invasões de microrganismos invasores e agir como barreira para estímulos térmicos e contra fraturas, feito, se possível, imediatamente (BJORNDAL et al., 2019).

2.5 Classificação da terapia da polpa vital

Fluxograma 1: Classificação, diagnóstico e tratamento da terapia da polpa vital.



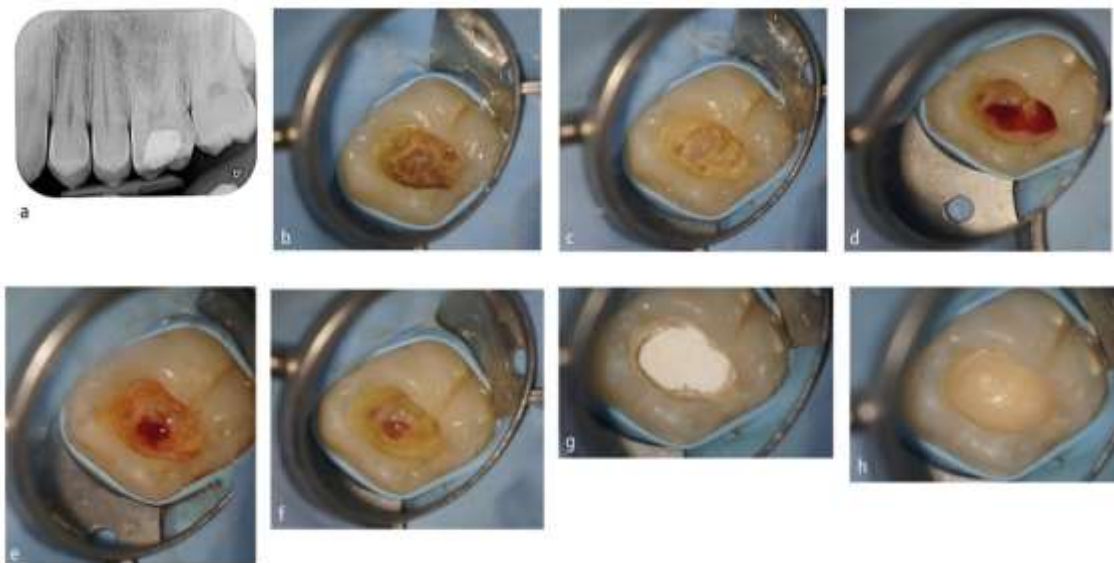
2.5.1 Capeamento pulpar direto (CPD)

A Associação Americana de Endodontistas (AAE) recomenda o uso de capeamento pulpar direto somente quando a exposição da polpa é produzida mecanicamente (ou seja, acidentalmente) ou traumáticamente. Contudo, estudos indicam esse tratamento analisando alguns fatores e não o que ocorreu: 1) dentina sadia ao redor da exposição; 2) sangramento na superfície e posteriormente seu controle em até 5 minutos; 3) ausência de exsudato purulento, radiolucidez do periápice e mobilidade. (ASGARY et al., 2014).

Capeamento pulpar direto é definido como a colocação de um material bioativo sobre a superfície de uma polpa dentária exposta traumáticamente, iatrogenicamente ou por cárie (RICUCCI et al., 2019), criando um ambiente desinfetado e com possibilidade de construção de tecido duro para cicatrização pulpar, trazendo conservação da vitalidade (EDWARDS et al., 2021).

Preferível fazer a operação com magnificação. O dente deve ser isolado com isolamento absoluto, a dentina infectada deve ser removida levemente com instrumentos manuais de preferência, a hemostasia deve ser atingida em até 5 minutos com hipoclorito embebido com bolinha de algodão, (DAMMASCHKE et al., 2019) logo em seguida um cimento bioativo deve ser colocado sobre a exposição, de preferência silicato de cálcio, mas caso não tenha acesso no momento, pode usar MTA ou hidróxido de cálcio respectivamente, sobre o cimento é preferível colocar cimento de ionômero de vidro (CIV) e uma boa restauração definitiva selando todos os compartimentos. Prosservar clinicamente e radiograficamente por toda vida (Figura 3) (EDWARDS et al., 2021).

Figura 5: Capeamento Pulpar Direto (CPD)





a) radiografia do elemento. b) e c) remoção seletiva da cárie. d) exposição pulpar e) hemostasia em processo. f) hemostasia alcançada. g) material bioativo sobre a exposição. h) Cimento de ionômero de vidro. l) resina flow. j) restauração com resina definitiva. K) radiografia de controle após 6 meses mostrando sucesso. Fonte: EDWARDS et al., 2021.

2.5.2 Capeamento pulpar indireto (CPI)

O pequeno tecido duro remanescente sobre a polpa corre o risco de rompimento ou através dos túbulos dentinários microrganismos adentarem e resultar inflamação irreversível e até a necrose. Até mesmo ação de materiais odontológicos e estímulos extraorais podem afetar essa ponte (DAMMASCHKE et al., 2019)

Capeamento pulpar indireto é definido como a colocação de um material bioativo sobre a superfície de dentina dentária remanescente próximo a polpa (RICUCCI et al., 2019) criando um ambiente desinfetado e com possibilidade de construção de tecido duro para impedir a contaminação e exposição pulpar (EDWARDS et al., 2021).

Preferível fazer a operação com magnificação. O dente deve ser isolado com isolamento absoluto, a dentina infectada deve ser totalmente removida levemente com instrumentos manuais de preferência, a contaminada deve ser deixada (MORAES et al., 2021) logo em seguida um cimento bioativo deve ser colocar sobre a exposição, de preferência silicato de cálcio (Biocerâmicos), mas caso não tenha acesso no momento, pode usar MTA ou hidróxido de cálcio respectivamente e uma boa restauração definitiva selando todos os compartimentos. Preservar clinicamente e radiograficamente por toda vida. (EDWARDS et al., 2021).

2.5.3 Pulpotomia

Pulpotomia é um procedimento minimamente invasivo pelo qual o tecido pulpar inflamado, doente ou lesado é removido da câmara pulpar coronal do dente deixando tecido pulpar saudável que é revestido com um biomaterial dental que mantém a vitalidade

pulpar e promove o reparo (CUSHLEYA et al., 2019)

Pulpotomia parcial (também conhecida como pulpotomia de Cvek) é a remoção de uma pequena porção da polpa coronária como meio de preservar a vitalidade dos remanescentes tecidos da polpa coronal e radicular. A pulpotomia em miniatura produz uma ferida cirúrgica limpa e melhora a proximidade e interação do agente de capeamento pulpar com o mesênquima indiferenciado. Pulpotomia completa é a remoção da porção coronal de uma polpa vital como meio de preservar a vitalidade da porção radicular remanescente, muito usada na odontopediatria como forma de fechar ápice aberto (Figura 6), (RICUCCI et al., 2019).

O transcórner é semelhante ao capeamento pulpar direto, mas no caso da pulpotomia tem a amputação de uma pequena porção de polpa ou amputação total da polpa coronária com motor de baixa rotação com muita irrigação com solução salina ou com instrumentos manuais em forma de colher e afiados. Nesses casos a hemostasia deve ocorrer em até 5 minutos sobre irrigação com hipoclorito 1% - 5%, caso não ocorra, o tratamento expectante deve ser a indicação. Seguindo, um material bioativo deve ser colocado sobre a ferida cirúrgica, posterior a ele um cimento de ionômero de vidro (CIV) e a restauração definitiva e com excelente selamento. O acompanhamento clínico e radiográfico segue por toda vida (Figura 6) (DAMMASCHKE et al., 2019).

Figura 6: Pulpotomia total



a) radiografia mostrando cárie extensa na câmara pulpar. b) remoção de tecido cariado
 c) exposição pulpar com sangramento, sem consistência sadia d) remoção da polpa até a embocadura dos canais e) material bioativo sobre a embocadura e a periferia da polpa remanescente f) aspecto final com resina composta g) radiografia de controle 6 meses mostrando sucesso. Fonte: EDWARDS et al., 2021.

2.6 Materiais

A cárie dentária ainda é o principal fator para a realização da terapia da polpa vital, neste sentido, os materiais utilizados visam induzir a formação de tecido mineralizado na área atingida influenciando no tratamento e prognóstico (REIS et al., 2020). Durante esse tratamento a polpa deve ser protegida e estimulada por materiais bioativos, antiinflamatória (GUAN et al., 2021), biocompatíveis, bactericida e/ou bacteriostático para produção de dentina reparadora, (HANNA et al., 2020), e assim manter o dente íntegro e com vitalidade. Portanto, cabe ao profissional conhecer cada material e suas características (REIS et al., 2020).

O material mais utilizado há décadas na odontologia é o hidróxido de cálcio, mas além de suas vantagens, como o baixo custo (que aumenta o uso pelos profissionais), as desvantagens hoje em dia superam as vantagens em comparação aos materiais mais avançados nas pesquisas, o que inclui a inflamação e necrose da superfície pulpar, a presença de defeitos em túneis na dentina terciária recém-formada, que não fornece vedação adequada contra infecções recorrentes, alta solubilidade e falta de adesão (HANNA et al., 2020)

O trióxido mineral agregado (MTA) é um material composto de óxido de cálcio, dióxido de silício e óxido de bismuto, sendo alcalino, altamente resistente a compressão, baixa solubilidade e com boa capacidade de selamento, (EDWARDS et al., 2021), estimulante de ponte dentina e regeneração óssea (HANNA et al., 2020) onde vários estudos relataram altas taxas de sucesso para TVP. No entanto, existem algumas desvantagens para o MTA, principalmente descoloração dental, tempo de presa longo, difícil manuseio e custo alto. (PARIROKH et al., 2018)

Recentemente, novos materiais a base de silicato de cálcio, estão ganhando impulso na literatura, conhecidos como biocerâmicos. Tem as mesmas aplicações do MTA e vantagem, mas supre suas desvantagens, logo, tem propriedades físico-químicas superiores, não descolore o dente, fácil manuseio, tempo de presa rápido, mas tem custo alto e precisa de pesquisas mais padronizadas para avaliar seu real desempenho. (AWAWDEH et al., 2018). Dentre suas desvantagens, incluem alto custo e que ainda falta padronização nos estudos para se estabelecer uma base biológica sólida que estabeleçam a melhor evidência científica (PARIROKH et al., 2018).

Acredita-se que o efeito inicial da maioria dos materiais seja o desenvolvimento

de necrose superficial, o que ocasiona uma micro irritação e inflamação da polpa estimulando seu mecanismo de defesa e reparo. O processo de reparação inicia-se com a migração e proliferação de células vasculares e inflamatórias para eliminar o agente irritante, esta etapa é seguida pela migração e proliferação de células mesenquimais e endoteliais da polpa e formação de colágeno. Subsequentemente ocorre a diferenciação de odontoblastos e a formação de dentina terciária sob o agente protetor (HANNA et al., 2020)

A revisão de CUSHLEY et al., 2020, avaliaram 14 artigos randomizados para avaliar as taxas de sucesso dos material. A taxa média de sucesso do hidróxido de cálcio de 6 meses a 5 anos foi de 63,5%, o do MTA foi de 85,5% e o da Biodentine (bioceramico) foi de 89,3%. Em resumo, os dados coletados para esta revisão sugerem que o sucesso do hidróxido de cálcio diminui com o acompanhamento em longo prazo, enquanto o MTA e Biodentine permaneceram razoavelmente estáveis.

DISCUSSÃO

A terapia da polpa vital (TPV) pode ser feitas de diversas maneiras, usando varias técnicas, abrangendo vários critérios de seleção de caso, inúmeros materiais e instrumentais. Isso faz com que tenha divergencias na literatura e indicações.

Para AWAWDEH et al., 2018, a estrutura dentária remanescente, o estado do tecido e a restauração é que garantem o sucesso da terapia da polpa vital, já HANNA et al., 2020, elucida que a taxa de sucesso ta diretamente ligada com a precisão do diagnóstico e os materiais usados. MENDONÇA et al., 2021, enfatiza a necessidade de avaliar a idade do paciente para a obtenção de êxitos, pois à medida que a idade da polpa aumenta o número de células, o volume pulpar e o suprimento de vasos sanguíneos diminuem. Dentes vitais permanentes com polpa exposta à cárie podem ser tratados com sucesso com terapia de polpa vital. As melhores evidências atuais fornecem informações sobre os fatores que influenciam o resultado do tratamento, incluindo independencia quanto à faixa etária (AGUILAR et al., 2020)

Há mais sucesso para pulpotomia parcial e na maioria das vezes, ela deve ser preconizada (RICUCCI et al., 2019). No estudo de UBALDINI et al., 2020, foi realizado um tratamento de pulpotomia resultante de acidente automobilistico, no caso apresentado, o tratamento teve sucesso de 3 anos, tempo suficiente para fechamento do ápice que se encontrava aberto, mas no 4 ano notou-se o começo de uma calcificação, neste caso, o

tratamento endodôntico convencional foi a opção, concluindo que a pulpotomia foi resolutive. As taxas de sucesso seguem sendo bem distintas, no estudo de RICUCCI et al., 2019, o capeamento pulpar direto em 73,2%, pulpotomia parcial em 96,4% e pulpotomia total em 77,8%. Os resultados comparativos de CUSHLEYA et al., 2019, mostraram que a pulpotomia teve maior sucesso comparável ao tratamento do canal radicular convencional em 12, 24 e 60 meses de acompanhamento, após isso, o tratamento endodôntico convencional foi recomendado.

Ainda é controverso que polpa com pulpíte irreversível responde bem ao tratamento conservador da polpa. Para a American Association of Endodontists (AAE), dentes permanentes diagnosticados com pulpíte irreversível são tratados com tratamento expectante e obturação do canal radicular com guta-percha, pois o tecido inflamado não é capaz de cicatrizar. LIN et al., 2019, avaliaram 25 artigos sobre pulpíte irreversível, chegaram a conclusão que dentes permanentes maduros com pulpíte irreversível devem passar por tratamento endodôntico e se os pacientes não puderem arcar com o alto custo, a exodontia está indicada, já que não há condições de regeneração pulpar. Tem sido sugerido que os procedimentos de terapia vital pulpar (TPV) não se devem limitar ao tratamento da pulpíte reversível. Isso ocorre porque o estado reversível ou irreversível da polpa não pode ser diagnosticado definitivamente com base nos sinais clínicos e sintomas, como o grau ou característica da dor, logo um histopatológico teria que ser feito, o que é inviável, porém viável para tentativa da regeneração (BJORNDAL et al., 2019). Mais evidências estão sendo construídas a favor da TVP, independentemente dos sinais clínicos do paciente e sintomas sugestivos de pulpíte reversível ou irreversível (AWAWDEH et al., 2018). No estudo de GUAN et al., 2021, 59 dentes com pulpíte irreversível causado por cárie, de 59 pacientes de 6 a 20 anos, foram avaliados pós tratamento com um biocerâmico (iRoot BP Plus). Os pacientes foram reconvocados no pós-operatório após 3, 6 e 12 meses e, em seguida, reconvocados anual. A taxa geral de sucesso clínico e radiográfico da TVP foi de 91,2% (52/57). Com tempo de observação de um ano ou mais, a taxa de sucesso foi de 90,5% (38/42), concluindo que há sucesso clínico e radiográfico. Dentre tantos motivos para isso, enfatiza-se a descoberta de que a dentina é um reservatório de moléculas bioativas que podem ser recrutadas sob demanda de materiais bioestimuladores que estimulam a dentinogênese terciária. A vinculação destas moléculas sinalizadoras leva à ativação de várias vias de transdução de sinalização envolvidas na dentinogênese, diferenciação de odontoblastos e respostas inflamatórias. Contando com essa reparação de tecido sólido e com o poder de transformação das células pulpares, a

TVP em tecido inflamado é válida (ROSA et al., 2019).

Hidróxido de Cálcio atualmente é o material mais utilizado, por sua ação antibactericida, biocompatibilidade e pelo seu baixo custo. Porém, o MTA induz a formação de tecido mineralizado maior e melhor que o hidróxido de Cálcio, sendo o indicado para esses casos, junto com os novos e revolucionários biocerâmicos (REIS et al., 2020). A pesquisa por materiais alternativos que vedam melhor, endurecem mais rápido e não mancham o dente como o MTA está em curso (AWAWDEH et al., 2018). No entanto, o número de seus estudos em relação às investigações sobre o MTA, é limitado, além das deficiências metodológicas. Futuras investigações com materiais e métodos mais rigorosos são necessárias (PARIROKH et al., 2018). Todavia, na pesquisa de FRANSSON et al., 2016, concluíram que não há evidências científicas suficientes de que o trióxido mineral agregado promove a formação de tecido duro com mais frequência do que o hidróxido de cálcio. Na pesquisa de CUSLEY et al., 2020, a taxa de sucesso do hidróxido de cálcio foi de 74% em 6 meses, 65% em 1 ano, 59% em 2-3 anos e 56% em 4-5 anos. O sucesso do trióxido mineral agregado (MTA) foi de 91%, 86%, 84% e 81% nos mesmos pontos de tempo. O sucesso do biodentine foi de 96% em 6 meses, 86% em 1 ano e 86% em 2-3 anos. Concluindo que MTA e biodentine tiveram melhor sucesso do que o hidróxido de cálcio. Não houve diferença significativa entre MTA e Biodentine, porém os biocerâmicos têm futuros mais promissores. Na revisão de literatura de PARIROKH et al., 2016, o MTA ficou na frente dos biocerâmicos e hidróxido de cálcio na qualidade do reparo, enquanto esse último, teve o pior desempenho, todavia, apontando um futuro promissor e de excelência aos biocerâmicos.

As abordagens para o manejo da cárie continuam a evoluir, com o manejo mais conservador cada vez mais favorecido. Essa filosofia nunca foi mais importante do que no manejo da lesão cariosa profunda. Evidências estão surgindo de que o uso de remoção seletiva de cárie para reduzir o risco de exposição pulpar, em conjunto com cimentos de silicato de cálcio, pode ser bem sucedido na manutenção da vitalidade pulpar, retardando o ciclo restaurador e prolongando a vida útil do dente. Evidências recentes têm mostrado favoráveis resultados preliminares, quando não foi colocado um material de capeamento em dentes com cárie profunda, após a remoção seletiva de cárie e adesão de uma restauração de resina composta. As vantagens sugeridas desta abordagem 'sem revestimento' são a técnica operatória simplificada e a potencial longevidade melhorada da restauração na adesividade. (EDWARDS et al., 2021). LINER et al., é controverso, com evidências emergentes sugerindo que este procedimento pode ser omitido ao colocar uma

restauração de resina composta bem selada e colada, a menos que uma abordagem terapêutica para o manejo da polpa seja necessária.

A revisão sistemática de MUNIR et al., 2020, identificou uma clara tendência ao uso de hipoclorito de sódio para limpeza do tecido pulpar exposto durante a terapia pulpar vital em estudos recentes e em combinação com o uso de cimentos de silicato de cálcio como materiais de capeamento pulpar. No entanto, o efeito do hipoclorito de sódio para esse fim ainda precisa ser comprovado por ensaios clínicos bem delineados.

Embora o tempo hemostático tenha sido aplicado para avaliar o estado pulpar, não há consenso sobre o método de hemostasia e o tempo específico. Segundo WHITHERSPOON et al., 2018, o estado inflamatório da polpa foi considerado reversível quando o tempo hemostático foi controlado em 10 minutos por irrigação com NaOCl 1%. QUDEIMAT et al., 2016, relataram que o tratamento TVP foi bem sucedido para dentes com pulpite irreversível e um tempo hemostático de até 24 minutos. TAHA et al., 2020, usaram uma bolinha de algodão umedecida com NaOCl 1%, em contato com a polpa exposta para hemostasia diretamente e obtiveram uma alta taxa de sucesso (100%). GUAN et al. 2021, aplicaram um critério mais rigoroso: foram incluídos apenas dentes com tecido pulpar que pudesse ser hemostático em 5 minutos pelo contato direto com uma bolinha de algodão umedecida com NaOCl a 1%, e a aplicação de TVP nesses casos obteve alto sucesso (91,5%), indicando que o teste hemostático foi um bom índice clínico para o estado pulpar. No entanto, TAHA et al., 2020, não mostraram correlação entre o tempo necessário para hemostasia e o resultado clínico e radiográfico.

CONCLUSÃO

Conclui-se, então, a terapia da polpa vital é um importante instrumento para preservar o tecido pulpar e toda a estrutura dinâmica e interna do elemento dental. Divide-se em capeamento pulpar direto, capeamento pulpar indireto e pulpotomia, estes trazem consigo indicações e bons prognósticos. O tecido pulpar sendo vivo e responsivo modula-se de acordo com a necessidade e estímulo. As células de defesa, nervos sensoriais, vasos sanguíneos e todo um sistema conectam-se entre si, formam uma barreira protetora e nutritiva, porém com suas fragilidades de organismo. As funções da polpa, já estão mais que provadas: protetora, formadora, sensorial, defesa. Quando se quebra a harmonia desse arcabouço, de imediato instala-se o processo inflamatório que poderá evoluir para

a necrose, caso não se restabeleça a balança de equilíbrio interno.

A técnica se for bem executada e com o uso dos excelentes materiais dentários que estão disponíveis no mercado, o sucesso do tratamento pode atingir até 99% dos casos realizados. Além disso, essa modalidade traz consigo um menor custo e preservação elemento dental como um todo. São requeridos mais estudos confiáveis, com bases científicas sólidas e padronizadas para se entender por completo a capacidade de regeneração pulpar frente a uma pulpíte irreversível, mas estudos contemporâneos são promissores, e devem trazer fortes evidências de que o poder de proteção, formação e regeneração é potente quando a causa do problema é retirada. Entende-se também que o tratamento vital pulpar é válido principalmente quando se está diante de ápice aberto.

REFERENCIAS

AGUILAR P.; LINSUWANONT P. **Vital Pulp Therapy in Vital Permanent Teeth with Cariously Exposed Pulp: A Systematic Review.** JOE — Volume 37, Number 5, May 2011.

ANABELA B. P.; LARANJO M.; MARTO C. M.; PAULO S.; ABRANTES A. M.; LOPES J. S.; FERREIRA M.; BOTELHO M. F.; CARRILHO E. **Direct pulp capping: what is the most effective therapy?**—systematic review and meta-analysis. The journal of evidence-based dental practice. Volume 18, Number 4. 2018.

AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTICS (AAE). **Guide to Clinical Endodontics.** Sixth Edition. U.S., Canada, Mexico. 2016.

ASGARY S.; EGHBAL M. J.; FAZLYAB M.; BAGHBAN A. A.; GHODDUSI J. **Five-year results of vital pulp therapy in permanent molars with irreversible pulpitis: a non-inferiority multicenter randomized clinical trial.** Clin Oral Investig. 335-41. 2015.

AWAWDEH L.; HAMOURI H.; AL-QUDAH A.; CHAKRA R. J. **Outcomes of Vital Pulp Therapy Using Mineral Trioxide Aggregate or Biodentine: A Prospective Randomized Clinical Trial.** JOE — Volume 3-, Number 5, 2018.

BJORNDAL L.; SIMON S.; TOMSON P. L.; DUNCAN H. F. **Management of deep cáries and the exposed pulp.** International Endodontic Journal, 52, 949–973, 2019.

COHEN S.; KENNETH M.; LOUIS H.; ROTSTEIN I. **Caminhos da polpa**. 11^a edição. Rio de Janeiro – BR. Elsevier, 2017, 1105 pag.

CUSHLEY S.; DUNCAN H. F.; LAPPIN, M. J; CHUA P.; ELAMIN A. D.; CLARKE M. E. **Efficacy of direct pulp capping for management of cariously exposed pulps in permanent teeth: A systematic review and meta-analysis**. School of Medicine Dentistry and Biomedical Sciences, Queen's University Belfast, Belfast, UK. 2020.

CUSHLEYA S.; DUNCANB H. F.; LAPPINA M. J.; TOMSONC P. L.; LUNDYD F. T.; CLARKEF P. C. M.; EL KARIMD I. A. **Pulpotomy for mature carious teeth with symptoms of irreversible pulpitis: A systematic review**. Journal of Dentistry 88 103158. 2019.

DAMMASCHKE T.; GALLER K.; KRASTL G. **Current recommendations for vital pulp treatment**. Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift International | 1: 43-52. 2019.

DONÁ B, I.; FIRMIANO B, O.; COLOMBELI M.; BASTOS H, J.; NASCIMENTO V, R.; TOMAZINHO L, F. **Direct capeamet with mineral trioxide aggregate tooth with in complete rhizogenesis: clinical case report**. Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR. Vol.28,n.3,pp.32-36 (Set-Nov 2019).

EDWARDS D.; STONE S.; BAILEY O.; TOMSON P. **Preserving pulp vitality: part one – strategies for managing deep cáries in permanent teeth**. British Dental Journal, volume 230 no. 2, January 22, 2021.

EDWARDS D.; STONE S.; BAILEY O.; TOMSON P. **Preserving pulp vitality: part two – vital pulp therapies**. British Dental Journal, volume 230 no. 3, february 12, 2021.

EL KARIM I.; Cusley S.; Duncan H, F.; Lappin, M J1 , ; Azedo, P ; Elamin, A ; Clarke M; **Eficácia do capeamento pulpar direto no manejo de polpas expostas à cárie em dentes permanentes: A revisão sistemática e meta-análise**. Ciências, Queen's University Belfast, 97 Lisburn Road, Belfast, BT9 7BL, Reino Unido. 2019.

FRANSSON H.; WOLF E; PETERSSON K. **Formation of a hard tissue barrier after**

experimental pulp capping or partial pulpotomy in humans: an updated systematic review. International Endodontic Journal, 49, 533–542, 2016.

GUAN X.; ZHOU Y.; YAN, Q.; ZHU T.; CHEN X.; DENG S.; ZHANG D. **Vital Pulp Therapy in Permanent Teeth with Irreversible Pulpitis Caused by Cáries: A Prospective Cohort Study.** J. Pers. Med. 11, 1125. 2021.

GURCAN A. T.; SEYMEN F. **Clinical and radiographic evaluation of indirect pulp capping with three different materials: a 2-year follow-up study.** European Journal of paediatric dentistry vol. 20/2-2019.

HANNA S. N.; PEREZ ALFAYATE R. P.; PRICHARD J. **Vital Pulp Therapy an Insight Over the Available Literature and Future Expectations.** Eur Endod J; 1: 46-53. 2020.

LIN L. M.; RICUCCI D.; SAOUD T. M.; SIGURDSSON A.; KAHLER B. **Vital pulp therapy of mature permanent teeth with irreversible pulpitis from the perspective of pulp biology.** Aust Endod J, 2019.

MENDONÇA I. C. G.; MORAES J. C. S.; OLIVEIRA S. F. S. **Deep cáries lesions: literature review.** Brazilian Journal of Health Review, Curitiba, v.4, n.6, p. 27666-27673. 2021.

MORAES J, C, S.; OLIVEIRA S. F. S; MENDONÇA I. C. G. **Deep cáries lesions: literature review.** Brazilian Journal of Health Review, Curitiba, v.4, n.6, p. 27666-27673 nov./dec. 2021.

MUNIR A.; ZEHNDER M.; RECHENBERG D. **Wound Lavage in Studies on Vital Pulp Therapy of Permanent Teeth with Carious Exposures: A Qualitative Systematic Review.** J. Clin. Med. 9, 984. 2020.

PARIROKH M.; TORABINEJAD M.; DUMMER P. M. H. **Mineral trioxide aggregate and other bioactive endodontic cements: an updated overview – part I: vital pulp therapy.** International Endodontic Journal, 51, 177–205, 2018.

Qudeimat M. A., .Alyahya A., Hasan A. A., Barrieshi-Nusair K. M. **Mineral trioxide**

aggregate pulpotomy for permanent molars with clinical signs indicative of irreversible pulpitis: a preliminary study. International endodontic journal. 9, 984. 2016.

REIS M.; GAZZONI A. F.; CONDE A. **Pulpar direct protection in dentistry: a systematic literature review.** Rev. Ciênc. Saúde, São Luís, v.22, n.1, 2020.

REIS M. S.; SCARPARO R. K.; SIGNOR B.; BOLZAN J. T.; STEIER L.; FIGUEIREDO J. A. P. **Pulp capping with mineral trioxide aggregate or Biodentine: a comparison of mineralized barrier formation and inflammatory and degenerative events.** Braz. Oral Res. 35:e118; 2021.

RICUCCI D.; SIQUEIRA J. F. J.; Li Y.; TAY F. R. **Vital pulp therapy: histopathology and histobacteriology-based guidelines to treat teeth with deep cáries and pulp exposure.** Journal of Dentistry 86 / 41–5. 2019.

ROSA W.L.O.; PIVA E.; SILVA A. F. **Disclosing the physiology of dental pulp for vital pulp therapy.** International Endodontic Journal, 51, 829–846, 2018.

Taha N. A; Christine M; Harold H.M. **Conservative Management of Mature Permanent Teeth with Carious Pulp Exposure.** Journal of Endodontics. Volume 46, Issue 9, Supplement, September, Pages S33-S41. 2020.

UBALDINI A. L. M.; QUEIROZ M. E.; NUNES M. C. P.; TERADA H. H.; HIDALGO M. M.; MARTINS C. M. **Vital pulp therapy: an alternative to root maturation of a tooth with superficial micro abscess.** Research, Society and Development, v. 9, n. 12, e40891211351, 2020.

WITHERSPOON, DAVID E. **Vital Pulp Therapy with New Materials: New Directions and Treatment Perspectives—Permanent Teeth.** American Academy of Pediatric Dentistry. Volume 30, Number 3, pp. 220-224(5). May / June 2008.