

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR DOM BOSCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

HILDA KAROLYNA BORBA ALBUQUERQUE

**REVASCULARIZAÇÃO PULPAR COM PLASMA RICO EM PLAQUETAS EM
DENTES COM RIZOGÊNESE INCOMPLETA E NECROSE PULPAR: revisão de
literatura**

São Luís
2021

HILDA KAROLYNA BORBA ALBUQUERQUE

**REVASCULARIZAÇÃO PULPAR COM PLASMA RICO EM PLAQUETAS EM
DENTES COM RIZOGÊNESE INCOMPLETA E NECROSE PULPAR: revisão de
literatura**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Odontologia do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Odontologia.

Orientador(a): Profa. Dra. Érica Martins Valois

São Luís

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Centro Universitário – UNDB / Biblioteca

Albuquerque, Hilda Karolyna Borba

Revascularização pulpar com plasma rico em plaquetas em dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar: revisão de literatura. / Hilda Karolyna Borba Albuquerque. __ São Luís, 2021.

36f.

Orientador: Profa. Dra. Érica Martins Valois.

Monografia (Graduação em Odontologia) - Curso de Odontologia – Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB, 2021.

1. Endodontia. 2. Endodontia regenerativa. 3. Plasma rico em plaquetas. 4. Rizogênese incompleta. 5. Necrose pulpar
I. Título.

HILDA KAROLYNA BORBA ALBUQUERQUE

**REVASCULARIZAÇÃO PULPAR COM PLASMA RICO EM PLAQUETAS EM
DENTES COM RIZOGÊNESE INCOMPLETA E NECROSE PULPAR: revisão de
literatura**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Odontologia do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Odontologia.

Aprovada em 15/06/2021

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Érica Martins Valois (orientadora)

Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco - UNDB

Profa. Dra. Izabelle Maria Cabral de Azevedo

Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco - UNDB

Profa. Dra. Ana Graziela Araújo Ribeiro

Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco - UNDB

Dedico este trabalho a minha mãe,
que sempre foi o meu apoio e meu
porto seguro durante todos os
momentos da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pela minha vida, proteção e força para enfrentar todos os obstáculos.

Gratidão a minha família, que tanto amo e admiro, em especial a minha mãe. Não tenho palavras para descrever o quanto você é importante em minha vida, é tudo prova de que todo seu esforço valeu a pena. Tenho muito orgulho em poder dizer que tudo que eu sou, é reflexo de você.

Ao meu filho Manoel, que ainda não nasceu, mas já é a luz da minha vida, a fonte de todo meu esforço e dedicação.

Aos meus avós, que sempre foram presentes, me incentivando em todos os percursos da minha vida. Vocês são a minha inspiração. Agradeço ao meu pai, por toda ajuda e incentivo, que serviu de motivação e alicerce para as minhas realizações. Aos meus irmãos, pelo companheirismo e por aguentar os meus estresses com a graduação. Aos meus tios Nadja e Júnior, que sempre estiveram ao meu lado durante toda a minha trajetória e a minha tia-avó Hilma, por seu auxílio, conselhos e estímulos.

A minha gratidão a todos os professores que contribuíram com a minha formação, especialmente a minha orientadora, Dr. Érica Martins Valois. A minha maior inspiração profissional. Obrigada por ser um exemplo de professora, amiga e uma grande mãe que tive na graduação. Agradeço por aceitar me orientar, mesmo repleta de atividades. Muito obrigada pela oportunidade, amizade, bom humor e todos os ensinamentos.

A minha dupla, Karla Laryssa, que se tornou uma irmã. Agradeço por compartilhar comigo os melhores momentos da graduação, assim como os maiores sufocos.

E as minhas amigas de turma, Vivianne Moreira, Kerliane, Joiciane e Luana Diniz, obrigada pelo companheirismo. Em especial, aos meus amigos Marcos Altyeres e Alanna Barros, sou muito grata por todos os seus conselhos, desabafos, apoio e incentivos. Vocês todos foram essenciais para a minha trajetória acadêmica.

Muito obrigada a todos!

RESUMO

A revascularização pulpar é considerada uma alternativa mais conservadora para o tratamento de dentes permanentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar, em que através da indução do sangramento na região periapical, preenche-se o canal radicular com coágulo sanguíneo, a fim de induzir a formação de um novo tecido. Porém, ainda que o coágulo sanguíneo seja um ótimo suporte, é pobre em fatores de crescimento quando comparado ao plasma rico em plaquetas (PRP), o qual apresenta uma suspensão concentrada desses fatores, sendo considerado um método promissor na endodontia regenerativa. O presente estudo tem como objetivo avaliar a utilização do PRP na técnica de revascularização pulpar em dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar. Para isso, realizou-se uma revisão de literatura nas bases de dados PUBMED, LILACS e SCIELO, incluindo estudos publicados em inglês e português, entre os anos 2011 e 2021, utilizando os termos endodontia regenerativa, plasma rico em plaquetas e endodontia. Conclui-se que a revascularização com PRP é um tratamento viável, com resultados rápidos e animadores, que promove a resolução dos sinais e sintomas, aumento da espessura das paredes dentinárias e fechamento apical.

Palavras-chave: Endodontia regenerativa. Plasma rico em plaquetas. Endodontia

ABSTRACT

Pulp revascularization is considered a more conservative alternative for the treatment of permanent teeth with incomplete rhizogenesis and pulp necrosis, in which, through the induction of bleeding in the periapical region, the root canal is filled with a blood clot, in order to induce the formation of a new fabric. However, although the blood clot is a great support, it is poor in growth factors when compared to platelet-rich plasma (PRP), which presents a concentrated suspension of these factors, being considered a promising method in regenerative endodontics. This study aims to evaluate the use of PRP in the technique of pulp revascularization in teeth with incomplete rhizogenesis and pulp necrosis. For this, a literature review was carried out in the PUBMED, LILACS and SCIELO databases, including studies published in English and Portuguese, between the years 2011 and 2021, using the terms regenerative endodontics, platelet-rich plasma and endodontics. It is concluded that revascularization with PRP is a viable treatment, with quick and encouraging results, which promotes the resolution of signs and symptoms, increased thickness of dentinal walls and apical closure.

Keywords: Regenerative endodontics. Pulp revascularization. Platelet-rich plasma. Endodontics

LISTA DE SIGLAS

PRP	Plasma rico em plaquetas
PRF	Plasma rico em fibrina
PPP	Plasma pobre em plaquetas
MTA	Agregado trióxido mineral
TCCB	Tomografia computadorizada cone beam
ML	Mililitro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 METODOLOGIA	11
3 REVISÃO DE LITERATURA	12
3.1 Utilização do Plasma rico em plaquetas na endodontia regenerativa	12
3.2 Técnica de revascularização com plasma rico em plaquetas	14
3.3 Eficácia da revascularização pulpar com plasma rico em plaquetas	16
4 CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS	21
APÊNDICE	24

1 INTRODUÇÃO

O traumatismo dentário ou o avanço da doença cárie em um dente com rizogênese incompleta podem desencadear a uma necrose pulpar ou periodontite apical, causando a interrupção do desenvolvimento radicular do dente acometido. Como consequência, o dente afetado terá as paredes finas, raízes encurtadas e ápice aberto, com um risco maior de fratura radicular (CABRAL *et al.*, 2016).

O tratamento endodôntico desses dentes é um desafio para os profissionais, devido à sua dificuldade técnica e biológica. O canal de um dente imaturo também possui muitas vezes uma divergência para apical, que impossibilita uma adequada instrumentação e obturação (FERNANDES *et al.*, 2015).

Atualmente, os materiais utilizados na odontologia apresentam um bom desempenho clínico. Entretanto, são principalmente compostos sem atividade biológica, sendo capazes de reparar a função, mas não proporciona a continuação do desenvolvimento radicular (DEMARCO *et al.*, 2011)

Assim, a apicificação foi por muitos anos o método mais utilizado nestes casos. Para realizar este tratamento é necessária a aplicação e trocas de pasta de hidróxido de cálcio no canal radicular, por período variável de tempo. Atualmente, considera-se como desvantagem deste procedimento o fato que o hidróxido de cálcio a longo prazo pode enfraquecer a dentina e causar fraturas, devido às propriedades higroscópicas, bem como às atividades proteolíticas desse material (CEHRELI *et al.*, 2011).

Outra alternativa para realizar a apicificação é a colocação imediata de um tampão apical de agregado de trióxido mineral (MTA), a fim de induzir a formação de uma barreira mineralizada na região apical, além de servir como anteparo para a correta adaptação do material obturador. Esta técnica apresentou sucesso a longo prazo, porém não promove o fortalecimento da raiz (CHALA; ABOUQAL; RIDA, 2011).

Na última década, a revascularização pulpar tornou-se a alternativa mais conservadora para o tratamento de dentes com rizogênese incompleta e polpa necrosada. O protocolo empregado constitui na mínima instrumentação e máxima desinfecção do sistema de canais radiculares, seguida da indução de sangramento da região periapical, preenchendo o canal radicular com coágulo sanguíneo (ALBUQUERQUE, 2014).

Este coágulo sanguíneo servirá de arcabouço para proliferação de um novo tecido no interior do canal, através da migração de células indiferenciadas oriundas da papila apical, associada a fatores de crescimento presentes (LOVELACE, 2011).

Entretanto, ainda que o coágulo sanguíneo seja um ótimo suporte, é pobre em fatores de crescimento quando comparado ao plasma rico em plaquetas (PRP), o qual apresenta uma suspensão concentrada desses fatores (TORABINEJAD e TURMAN, 2011).

Nesse contexto, a utilização do PRP na revascularização pulpar parece ser um método promissor na endodontia regenerativa, pois dispõe de diversos fatores de crescimento, como os derivados da plaqueta, os semelhantes à insulina e os transformadores beta (ZHU *et al.*, 2012; ZHU *et al.*, 2013). Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo apresentar, por meio de uma revisão de literatura, a utilização do PRP no processo de revascularização pulpar de dentes permanentes necrosados com rizogênese incompleta.

2 METODOLOGIA

Essa pesquisa trata-se de uma revisão de literatura de natureza narrativa, de abordagem metodológica descritiva, tendo como objetivo avaliar a utilização do PRP na técnica de revascularização pulpar em dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar.

O presente trabalho teve como base para pesquisa as plataformas Pubmed, Lilacs e Scielo, utilizando-se as palavras chave “Endodontia regenerativa” (Regenerative endodontics), “Plasma rico em plaquetas” (Platelet-rich plasma) e “Endodontia” (Endodontics), indexadas no Descritores em Ciências da Saúde. Os critérios de inclusão compreenderam em artigos em português e inglês, estudos do tipo caso clínico envolvendo seres humanos, estudos comparativos e revisões de literaturas, com data de publicação entre 2011 e 2021. Foram excluídos trabalhos em outros idiomas, artigos que se encontravam fora do tema proposto, fora do tempo de pesquisa estimado e que não estavam disponíveis na íntegra.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Utilização do PRP na endodontia regenerativa

A terapia regenerativa consiste em um procedimento indicado para dentes com formação radicular incompleta, tendo como objetivo restabelecer os tecidos biológicos dentro do canal radicular e permitir a continuação do desenvolvimento radicular, na qual foram conduzidas inicialmente por Nygaard Ostby (WIGLER *et al.*, 2013).

Assim, para que ocorra um tratamento regenerador bem sucedido deve haver ausência de infecção intracanal, vedação coronal para evitar reinfecção e matriz adequada para promover crescimento e diferenciação celular. Por isso, o protocolo adequado consiste na desinfecção do canal com hipoclorito de sódio como irrigante intracanal, secagem com pontas de papel absorvente e utilização hidróxido de cálcio ou pasta tri-antibiótica com proporções iguais (1:1:1) de minociclina, ciprofloxacina e metronidazol, na qual devem ser moídos e misturados com água destilada até obter uma consistência espessa de pasta (ULUSOY *et al.*, 2019).

Uma vez que ocorreu a desinfecção, a etapa seguinte é o preenchimento do canal com uma estrutura que sirva como um arcabouço para que haja a invaginação celular, podendo ser utilizado o coágulo, através da indução do sangramento com a sobreinstrumentação na região apical ou com o uso do PRP, por meio da centrifugação do sangue do paciente (LOVELACE *et al.*, 2011).

O PRP possui a capacidade para formação de uma matriz tridimensional de fibrina, que possui um efeito *scaffold*, ou seja, age como um suporte para o desenvolvimento tecidual, além de melhorar a cicatrização dos tecidos moles e duros, induz a diferenciação celular e proporciona a continuação do desenvolvimento radicular e fechamento apical (LAW, 2013).

A sua composição é formada por uma suspensão concentrada de diferentes fatores de crescimento, como fator de crescimento derivado de plaquetas, fator de crescimento transformador β , fator de crescimento semelhante à insulina, fator de crescimento endotelial vascular, fator de crescimento epidérmico e fator de crescimento de células epiteliais, além de possuir várias interleucinas (TORABINEJAD; TURMAN, 2011).

Esses fatores de crescimento são proteínas com a capacidade de se ligar a locais específicos da membrana celular, desencadeando reações intracelulares, sinalizando e modulando o comportamento destas células. Eles têm a capacidade de estimular a diferenciação celular ou deposição de tecido dentinário e podem atrair células-tronco presentes nos tecidos apicais (células vitais da polpa, ligamento periodontal, papila dentária apical e medula óssea). Essas moléculas estão presentes em várias quantidades nos tecidos do corpo humano, como no sangue venoso e principalmente em concentrados de plaquetas, como o PRP (DEMARCO *et. al.*, 2011).

Os fatores de crescimento liberados pelo PRP realizam um significativo papel no reparo tecidual, agindo como agentes reguladores estimuladores dos processos de mitose, quimiotaxia, diferenciação e metabolismo para estimulação da cicatrização. O concentrado de plaquetas no PRP é superior a 1 milhão/ ml, sendo cinco vezes maior do que a contagem de plaquetas no método de revascularização convencional (TORABINEJAD; TURMAN, 2011).

Dessa forma, tem sido relatado como uma fonte de fatores de crescimento e um arcabouço potencialmente ideal para o tratamento endodôntico regenerativo, devido à sua capacidade de retornar a vitalidade dos tecidos pulpares, promovendo o crescimento celular e o transporte de fatores de crescimento em um ambiente desinfectado (ALSOUSOU *et al.*, 2013).

Em sua avaliação histológica, Zhu *et al.* (2013) observaram que diversos tecidos podem ser formados quando utilizado o PRP, sendo eles tecidos vitais, tecidos mineralizados similares ao cimento e osso e vasos sanguíneos em uma matriz de tecido conjuntivo fibroso foram identificados no espaço do canal.

A sua preparação envolve a coleta de sangue amostra do paciente, centrifugando-o na presença de um anticoagulante, removendo os eritrócitos do sangue, seguido da adição de trombina e cálcio para coagulação do PRP preparado. Em seguida coloca-se a amostra de PRP no espaço do canal no nível da junção cimento-esmalte, seguido do tampão cervical com agregado trióxido mineral (MTA), para isolar o canal radicular da superfície externa do dente (TORABINEJAD; TURMAN, 2011).

As vantagens do uso do PRP incluem sua relativa facilidade de aplicação e o seu menor tempo para regressão das lesões periapicais e desenvolvimento radicular. Entretanto, existem algumas limitações específicas ao procedimento, como

a complexidade para a coleta do sangue venoso quando se trata de pacientes jovens, a necessidade de equipamentos e medicamentos especiais para preparação do PRP, além do custo adicional do tratamento. A utilização de reagentes animais, como a trombina bovina, utilizada como um coagulante em algumas técnicas de processamento também é considerada uma desvantagem, devido o risco de causar coagulopatias (JADHAV; SHAH; LOGANI, 2013; SACHDEVA, 2014)

3.2 Técnica de revascularização com PRP

A aplicação clínica do PRP é baseada nas altas concentrações de fatores de crescimento, que são liberados dos grânulos alfa das plaquetas concentradas e na secreção de proteínas que podem explorar o processo de cicatrização em nível celular. A qualidade e a funcionalidade das plaquetas são altamente dependentes do protocolo utilizado para preparar o PRP, cuja velocidade e a duração da centrifuga influenciam na quantidade de plaquetas, na liberação dos fatores de crescimento e na sua eficácia (SABARISH; LAVU; RAO, 2015).

Na técnica de preparação do PRP o sangue coletado é misturado com um anticoagulante (Citrato de Sódio) e centrifugado para separação em três camadas diferentes. A camada inferior é constituída por glóbulos vermelhos, a camada média constitui-se de glóbulos brancos e plaquetas e, a camada superior, por plasma pobre em plaquetas (PPP) (MICKAEL; EL-ASAWY, 2014).

Após esse ciclo, a camada média e superior do tubo de ensaio são transferidas para outro tubo, que é novamente centrifugado para separar o PRP do PPP. No final desse procedimento, o PRP é misturado com cloreto de cálcio a 10%, para ativar as plaquetas, realizando a sua desgranulação. Assim, ocorre a liberação dos fatores de crescimento e a neutralização da acidez do ácido citrato dextrose. Antes da formação do coágulo, o PRP é embebido numa esponja de colágeno estéril e esta é introduzida dentro do canal radicular até a junção amelocementária (NARANG; MITTAL; MISHRA, 2015).

Porém, há técnicas que a sua obtenção é realizada apenas separando a camada superior das demais, enquanto em outras, retira-se a camada superior e retorna o tubo para a centrifugação, para a separação precisa do PRP dos eritrócitos que restaram. Após a última centrifugação, a porção superior, que é rica em plaquetas, é coletada e transferida para outro tubo, onde é realizada a ativação

plaquetária, com cloreto ou gluconato de cálcio a 10%. Em alguns casos é acrescentado trombina (MICKAEL; EL-ASAWY, 2014).

Jadhav, Shah e Logani (2012) publicaram um estudo com o protocolo de regeneração pulpar com o uso do PRP, em que consistia na realização do acesso endodôntico, irrigação com 20 ml de hipoclorito de sódio 2,5%, secagem do canal com pontas de papel absorvente, colocação da pasta triantibiótica com uma lima calibre #40 e restauração coronária. Para obtenção do PRP, cerca de 8 ml de sangue foram coletados por punção venosa e armazenados em um tubo de vidro esterilizados, juntamente com um anticoagulante (citrato de dextrose).

Em seguida, o frasco foi levado a uma centrifuga a 2.400 rpm durante 10 minutos para a separação do PRP do PPP. A camada mais superficial onde se encontrava PRP junto com PPP, foi transferida para outro tubo de ensaio e centrifugado novamente a 3.600 rpm durante 15 minutos. Ao término deste ciclo, o PRP estava precipitado na parte inferior do tubo de vidro, sendo então misturado com 1 ml de cloreto de cálcio 10% para ativar as plaquetas e neutralizar a acidez do citrato de dextrose. Na etapa seguinte, removeu-se a pasta triantibiótica do canal e introduziu o PRP, embebido em uma esponja de colágeno estéril, realizou-se então, o tampão cervical com MTA e selamento da cavidade com cimento ionômero de vidro (JADHAV; SHAH; LOGANI, 2012).

No protocolo realizado por Bezgin *et. al.* (2013) foi realizado o acesso a câmara pulpar, o canal não foi instrumentado, apenas desinfetado com NaClO 2,5% (20 ml), solução salina estéril (20 ml) e clorexidina 0,12% (10 ml) e seco com cone de papel absorvente. Proporções iguais de metronidazol, ciprofloxacina e cefaclor foram moídos em pó e misturados com água destilada, que foi colocado abaixo da junção cimento-esmalte. 20 mL de sangue foi colhido e transferido para tubos contendo anticoagulante. Os tubos foram centrifugados a 1000 rpm por 10 min, em que a centrifugação inicial produziu 3 camadas distintas (uma camada de glóbulos vermelhos na parte inferior, uma camada de PPP na parte superior e uma camada intermediária, a camada leucocitária, rica em plaquetas).

A maior parte da camada superior foi descartada com uma seringa e o conteúdo restante (PPP, camada leucocitária e alguns glóbulos vermelhos do sangue) foram transferidos para um tubo vazio e centrifugados por 15 min a 2200 rpm. Este procedimento novamente resultou em 3 camadas distintas, cujo o PRP foi obtido descartando o PPP restante. A coagulação foi alcançada combinando o PRP

com cloreto de cálcio a 10% e trombina bovina estéril (100 U/ml). Após remover a pasta triantibiótica, a mistura de PRP foi injetada no canal espaço até o nível da junção cimento-esmalte e permitiu a coagulação por 10 min. A restauração final foi realizada com MTA, reforçado com cimento de ionômero de vidro e resina composta (BEZGIN *et. al.*, 2013).

De acordo com Meschi *et. al.* (2016), há uma falta considerável de padronização nos protocolos de tratamento com PRP e ensaios clínicos de alta qualidade de longo prazo no campo endodôntico, no qual possuem inúmeras variação entre os estudos, no que diz respeito à velocidade rotacional, tempo de centrifugação, volemia e anticoagulantes plaquetários.

3.3 Eficácia do PRP na revascularização pulpar de dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar

Torabinejad e Turman (2011) executaram o procedimento regenerativo com PRP em um segundo pré-molar superior imaturo com periodontite apical sintomática, em que após 5 meses o exame clínico não revelou sensibilidade aos testes de percussão ou palpação, o exame radiográfico deste dente mostrou resolução da lesão periapical, desenvolvimento da raiz e fechamento apical contínuo. Os testes de sensibilidade com frio e um teste de polpa elétrica produziram uma resposta positiva semelhante à encontrada no dente adjacente.

Em um estudo controle, após 14 meses, o paciente e seu responsável compareceram ao clínico queixando-se de dor e sensibilidade ao frio no mesmo dente, em que clinicamente foi observado um pequeno defeito na restauração. O paciente não apresentou dor persistente após o teste a frio, as profundidades de sondagem periodontal estavam dentro dos limites normais e foi realizado o diagnóstico de pulpite reversível para o dente. Devido a queixa do responsável e sua insistência em qualquer tratamento ou extração, o tratamento endodôntico foi realizado. Após o acesso, uma pequena quantidade de sangue foi observada a partir do tecido presente no canal. Foi retirado o tecido e encaminhado ao laboratório para análise histológica, no qual revelaram a presença de tecido conjuntivo vital, semelhante a polpa, fibroblastos e vasos sanguíneos (TORABINEJAD e FARAS, 2012).

Jadhav, Shah e Logani (2012) realizaram um estudo com 20 pacientes com dentes anteriores imaturos não vitais divididos aleatoriamente em 2 grupos. Após o preparo químico-mecânico, a revascularização foi realizada sem e com PRP. Os casos foram acompanhados clinicamente e radiograficamente em intervalos de 6 e 12 meses. Clinicamente todos os casos mostraram-se assintomáticos, com a completa resolução dos sinais e sintomas. Radiograficamente, foi observado uma marcante diferença na cicatrização periapical, espessamento da parede dentinária e fechamento apical no grupo com PRP.

Bezgin *et al.* (2013) relataram dois casos de dentes imaturos necróticos, em que foram utilizados PRP como arcabouço para o protocolo de regeneração pulpar, por meio da centrifugação em duas etapas. Na avaliação radiográfica de 3 meses foi observado a completa regressão da lesão periapical. O exame clínico e radiográfico após 12 meses revelou o fechamento apical. Além disso, os dentes apresentavam-se assintomáticos e sem resposta ao teste a frio e teste da polpa elétrica.

Günseli *et al.* (2014) descreveram um caso de tratamento de um dente permanente imaturo com lesão periapical que foi utilizado a abordagem regenerativa com PRP. Seis meses após o tratamento, o exame radiográfico revelou resolução da radiolusência, espessamento progressivo da parede radicular e fechamento apical. Contudo, não mostrou resposta positiva aos testes a frio e polpa elétrica.

Em outro estudo realizado por Bezgin *et al.* (2015) foi analisado clínica e radiograficamente a eficácia do PRP usado como arcabouço no tratamento endodôntico regenerativo e comparado com o coágulo sanguíneo. 20 dentes foram distribuídos em dois grupos iguais e os exames de acompanhamento foram realizados a cada 3 meses. Após 18 meses todos os 10 dentes do grupo PRP apresentaram resolução de sinais e sintomas e 90% dos dentes mostraram vários graus de maturação radicular. No entanto, os resultados do tratamento não diferiram significativamente entre o PRP e a revascularização convencional.

Sachdeva *et al.* (2015) relataram o caso de um paciente de 16 anos, do sexo masculino, que apresentava raiz incompletamente desenvolvida com ápice aberto em um incisivo lateral superior esquerdo não vital. O PRP foi injetado no espaço do canal até o nível da junção cimento-esmalte, e 3 milímetros de MTA branco foi colocado diretamente sobre o coágulo do PRP. O dente foi restaurado com materiais obturadores permanentes 2 dias depois. A radiografia de

acompanhamento de três anos revelou a recuperação da lesão periapical, aumento do espessamento das paredes radiculares, maior desenvolvimento radicular e fechamento apical contínuo do ápice radicular. O dente não respondia aos testes a frio. No entanto, os testes de sensibilidade com um testador elétrico de polpa produziram uma resposta positiva retardada.

Em sua pesquisa Alagl *et al.* (2017) avaliaram a terapia regenerativa por meio da tomografia computadorizada cone beam (TCCB) 30 dentes divididos em 2 grupos (15 revascularizações com PRP; 15 revascularizações com coágulo). Após 1 mês, todos os dentes estavam clinicamente assintomáticos, com resolução das lesões associadas de tecidos moles. Após 5 meses, os testes de sensibilidade (testes de polpa fria e elétrica) provocaram uma resposta positiva tardia próxima à encontrada nos dentes adjacentes em 19 casos (13 no grupo PRP e 6 no grupo do coágulo sanguíneo).

No controle de 12 meses, os achados da TCCB mostraram resolução ou diminuição no tamanho da lesão e aumento na densidade óssea em todos os dentes. Além disso, o desenvolvimento contínuo da raiz ou fechamento apical foi observado em 22 dentes (14 no grupo PRP e 8 no grupo do coágulo sanguíneo). Contudo, com exceção do aumento no comprimento da raiz, os efeitos do tratamento com PRP não foram significativamente diferentes daqueles do protocolo convencional usando um coágulo de sangue como suporte (ALAGL *et al.*, 2017).

Shivashankar *et al.* (2017) realizaram um teste comparativo entre PRP, plasma rico em fibrinas (PRF) e coágulo sanguíneo em 60 dentes permanentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar, que foram divididos em três grupos iguais. Após 12 meses, os pacientes não apresentavam dor e sinais de reinfecção ou aumento radiográfico da lesão periapical pré-existente em todos os três grupos. A resposta do PRP foi melhor do que o PRF e do que a técnica de sangramento induzido em relação à cicatrização de lesões periapicais. Porém, as respostas foram comparáveis em termos de alongamento da raiz, espessamento da parede lateral e resposta ao teste de vitalidade. Os resultados foram obtidos através do índice Periapical, régua de Schei e o teste Qui-quadrado foi utilizado para interpretar os dados entre os três grupos ao final de 12 meses para as variáveis alongamento radicular e espessura da parede lateral.

Em um estudo comparativo sobre a eficácia clínica da revascularização pulpar com PRP versus revascularização com coágulo sanguíneo, Murray (2018) relatou que a terapia com PRP obteve grandes resultados, com resolução completa da dor e uma cicatrização satisfatória da lesão periapical, na qual verificou-se uma melhora na resposta regenerativa e cicatrizante em dentes imaturos. O autor também analisou que o fechamento apical ocorreu mais frequentemente após a utilização do PRP do que com a revascularização com indução do sangramento.

As respostas negativas aos testes de vitalidade podem ser atribuídas a camada espessa de MTA (3–4 mm) e cimento de ionômero de vidro (2 mm), seguidas de restauração permanente, pois podem impedir a estimulação de tecidos vitais dentro do canal radicular desses dentes, havendo a ausência de resposta ao teste a frio e ao teste da polpa elétrica. (HUANG *et. al.*, 2011; JOHNS & VIDYANATH, 2013).

4 CONCLUSÃO

Pode-se considerar que a revascularização pulpar com PRP é uma alternativa promissora como tratamento para dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar. É um tratamento viável, com resultados rápidos e animadores, que promove a resolução dos sinais e sintomas, aumento da espessura das paredes dentinárias e fechamento apical. Entretanto, é possível que não ocorra a resposta pulpar aos testes a frio e ao teste elétrico, devido a espessa camada de MTA que é inserida para realizar o tampão cervical.

Estudos adicionais são necessários a fim de obter um melhor conhecimento sobre o prognóstico a longo prazo de dentes tratados por meio dessa terapia, além de promover uma padronização nos protocolos de tratamento. No geral, o tratamento com PRP mostra-se ser um futuro brilhante na odontologia regenerativa clínica.

REFERÊNCIAS

- ALAGL, A. *et al.* Use of platelet-rich plasma for regeneration in non-vital immature permanent teeth: Clinical and cone-beam computed tomography evaluation. **Journal of International Medical Research**, v. 45, n. 2, p. 583–593, 1 abr. 2017.
- ALBUQUERQUE, M. T. P. Pulp revascularization: an alternative treatment to the apexification of immature teeth. **Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 62, n. 4, 2014.
- ALSOUSOU, J. *et al.* **The role of platelet-rich plasma in tissue regeneration Platelets**, 2013. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22647081>>. Acesso em: 22 abr. 2020
- BEZGIN, T. *et al.* Concentrated platelet-rich plasma used in root canal revascularization: 2 case reports. **Int Endod J**, v. 47, n. 1, p. 41-9, Jan 2013.
- BEZGIN, T. *et al.* Efficacy of platelet-rich plasma as a scaffold in regenerative endodontic treatment. **Journal of Endodontics**, v. 41, n. 1, p. 36–44, 2015.
- CABRAL, C. S. L. *et al.* Tratamento de dentes com rizogênese incompleta após procedimentos regenerativos ou de apicificação: uma revisão sistemática de literatura. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 73, p. 336-339, 2016.
- CEHRELI, Z.C *et al.* Regenerative endodontic treatment (Revascularization) of immature necrotic molars medicated with calcium hydroxide: a case series. **J Endod**, n. 37, v.9, p. 1327- 30, 2011.
- CHALA, S.; ABOUQAL, R.; RIDA, S. Apexification of immature teeth with calcium hydroxide or mineral trioxide aggregate: Systematic review and meta-analysis **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**. Elsevier, 2011.
- DEMARCO, FF *et al.* Dental pulp tissue engineering. **Braz Dent J**, v. 22, n. 1, p. 3-13, 2011.
- FERNANDES, J. M. S. M *et al.* Terapia endodôntica em rizogênese incompleta: relato de caso. **Ciencia Atual**, v. 6, p. 1-7, 2015
- GÜNSELI, P. G *et al.* The use of platelet rich plasma in the treatment of immature tooth with periapical lesion: a case report. **Restor Dent Endod**, v. 39, p. 230–234, 2014.
- HUANG, G.T.J *et al.* Dental pulp and dentin tissue engineering and regeneration: advancement and challenge. **Front Biosci (Elite Ed)**, v. 3, p. 788–800, 2011.
- JADHAV, G.; SHAH, N.; LOGANI, A. Revascularization with and without platelet-rich plasma in nonvital, immature, anterior teeth: a pilot clinical study. **J Endod**, v. 38, n. 12, p. 1581-7, 2012.

JADHAV, G. R.; SHAH, N.; LOGANI, A. Comparative outcome of revascularization in bilateral, non-vital, immature maxillary anterior teeth supplemented with or without platelet rich plasma: A case series. **J Conserv Dent**, v. 16, n. 6, p. 568-72, 2013

JOHNS, D. A; VIDYANATH, S. Revitalization of tooth with necrotic pulp and open apex by using platelet-rich plasma: a case report. **J Endod**, v. 37, n.74, 2011.

LAW, A. S. Considerations for regeneration procedures. **Pediatr Dent**, v. 35, n. 2, p. 141-52, 2013.

LOVELACE, T. W. *et al.* Evaluation of the delivery of mesenchymal stem cells into the root canal space of necrotic immature teeth after clinical regenerative endodontic procedure. **Journal of Endodontics**, v. 37, n. 2, p. 133–138, 1 fev. 2011.

MESCHI, N *et. al.* The impact of autologous platelet concentrates on endodontic healing: a systematic review. **Platelets**, v. 27, n. 7, p. 613-633, 2016.

MIKHAEL, N. W, EL-ESAWY, F. M. Skin rejuvenation with autologous concentrated platelet-rich plasma. **Egyptian Journal of Dermatology and Venereology**. Egito, v.34, n. 1, p. 5–9, mar. 2014.

MURRAY, P. E. **Platelet-rich plasma and platelet-rich fibrin can induce apical closure more frequently than blood-clot revascularization for the regeneration of immature permanent teeth: A meta-analysis of clinical efficacy** **Frontiers in Bioengineering and Biotechnology**. Frontiers Media S.A., 2018. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30364277>>. Acesso em: 22 abr. 2020

NARANG, I; MITTAL, N; MISHRA, N. A comparative evaluation of the blood clot, platelet-rich plasma, and platelet-rich fibrin in regeneration of necrotic immature permanent teeth: A clinical study. **Contemp Clin Dent**, v. 6, n. 1, p. 63–8, 2015.

NASTARAN, M *et. al.* The impact of autologous platelet concentrates on endodontic healing: a systematic review. **Platelets**, v. 27, p. 613– 633, 2016.

SABARISH, R; LAVU, V; RAO, SR. A comparison of platelet count and enrichment percentages in the platelet rich plasma (PRP) obtained following preparation by three. Different methods. **J Clin Diagn Res**, v. 9, p. 10-12, 2015.

SACHDEVA, GS *et. al.* Regenerative endodontic treatment of an immature tooth with a necrotic pulp and apical periodontitis using platelet-rich plasma (PRP) and mineral trioxide aggregate (MTA): a case report. **Int Endod J**, v. 48, p. 902– 910, 2014.

SACHDEVA, G. S. *et al.* Regenerative endodontic treatment of an immature tooth with a necrotic pulp and apical periodontitis using platelet-rich plasma (PRP) and mineral trioxide aggregate (MTA): a case report. **Int Endod J**, v. 48, n. 9, p. 902-10, Sep 2015.

SHIVASHANKAR, V. Y. *et al.* Comparison of the Effect of PRP, PRF and Induced Bleeding in the Revascularization of Teeth with Necrotic Pulp and Open Apex: A Triple Blind Randomized Clinical Trial. **J Clin Diagn Res**, v. 11, n. 6, p.34-39, 2017.

TORABINEJAD, M.; TURMAN, M. Revitalization of tooth with necrotic pulp and open apex by using platelet-rich plasma: A case report. **Journal of Endodontics**, v. 37, n. 2, p. 265–268, 2011.

TORABINEJAD, M, FARAS, H. A clinical and histological report of a tooth with an open apex treated with regenerative endodontics using platelet-rich plasma. **J Endod**, v. 38, p. 864 - 868, 2012.

ULUSOY, A. T. *et al.* Evaluation of Blood Clot, Platelet-rich Plasma, Platelet-rich Fibrin, and Platelet Pellet as Scaffolds in Regenerative Endodontic Treatment: A Prospective Randomized Trial. **Journal of Endodontics**, v. 45, n. 5, p. 560–566, 2019.

WIGLER, R *et. al* Revascularization: A Treatment for Permanent Teeth with Necrotic Pulp and Incomplete Root Development. **Journal of endodontics**, v. 39, n. 3, p. 319-26, 2013.

ZHU, X. *et al.* Transplantation of dental pulp stem cells and platelet-rich plasma for pulp regeneration. **Journal of Endodontics**, v. 38, n. 12, p. 1604–1609, 1 dez. 2012.

ZHU, W. *et al.* Regeneration of dental pulp tissue in immature teeth with apical periodontitis using platelet-rich plasma and dental pulp cells. **International Endodontic Journal**, v. 46, n. 10, p. 962–970, 1 out. 2013.

APÉNDICE

APÊNDICE A – Artigo científico

REVASCULARIZAÇÃO COM PLASMA RICO EM PLAQUETAS EM DENTES COM RIZOGÊNESE INCOMPLETA E NECROSE PULPAR: revisão de literatura

Revascularization with plasma rich in platelets on teeth with incomplete rhizogenesis and pulp necrosis: literature review

Hilda Karolyna Borba Albuquerque¹

Érica Martins Valois²

RESUMO

A revascularização pulpar é considerada uma alternativa mais conservadora para o tratamento de dentes permanentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar, em que através da indução do sangramento na região periapical, preenche-se o canal radicular com coágulo sanguíneo, afim de induzir a formação de um novo tecido. Porém, ainda que o coágulo sanguíneo seja um ótimo suporte, é pobre em fatores de crescimento quando comparado ao plasma rico em plaquetas (PRP), o qual apresenta uma suspensão concentrada desses fatores, sendo considerado um método promissor na endodontia regenerativa. O presente estudo tem como objetivo avaliar a utilização do PRP na técnica de revascularização pulpar em dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar. Para isso, realizou-se uma revisão de literatura nas bases de dados PUBMED, LILACS e SCIELO, incluindo estudos publicados em inglês e português, entre os anos 2011 e 2021, utilizando os termos endodontia regenerativa, plasma rico em plaquetas e endodontia. Conclui-se que a revascularização com PRP é um tratamento viável, com resultados rápidos e animadores, que promove a resolução dos sinais e sintomas, aumento da espessura das paredes dentinárias e fechamento apical.

Palavras-chave: Endodontia regenerativa. Plasma rico em plaquetas. Endodontia

¹ Graduanda em Odontologia do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco, São Luís, MA, Brasil.

² Doutora em Endodontia, Professora do Curso de Odontologia da UNDB- Centro Universitário.

ABSTRACT

Pulp revascularization is considered a more conservative alternative for the treatment of permanent teeth with incomplete rhizogenesis and pulp necrosis, in which, through the induction of bleeding in the periapical region, the root canal is filled with a blood clot, in order to induce the formation of a new fabric. However, although the blood clot is a great support, it is poor in growth factors when compared to platelet-rich plasma (PRP), which presents a concentrated suspension of these factors, being considered a promising method in regenerative endodontics. This study aims to evaluate the use of PRP in the technique of pulp revascularization in teeth with incomplete rhizogenesis and pulp necrosis. For this, a literature review was carried out in the PUBMED, LILACS and SCIELO databases, including studies published in English and Portuguese, between the years 2011 and 2021, using the terms endodontics regenerative, platelet-rich plasma and endodontics. It is concluded that revascularization with PRP is a viable treatment, with quick and encouraging results, which promotes the resolution of signs and symptoms, increased thickness of dentinal walls and apical closure.

Keywords: Regenerative endodontics. Platelet-rich plasma. Endodontics

1. INTRODUÇÃO

O traumatismo dentário ou o avanço da doença cárie em um dente com rizogênese incompleta podem desencadear a uma necrose pulpar ou periodontite apical, causando a interrupção do desenvolvimento radicular do dente acometido. Como consequência o dente afetado terá as paredes finas, raízes encurtadas e ápice aberto, com um risco maior de fratura radicular (CABRAL *et al.*, 2016).

O tratamento endodôntico desses dentes é um desafio para os profissionais, devido a sua dificuldade técnica e biológica. O canal de um dente imaturo também possui muitas vezes uma divergência para apical, que impossibilita uma adequada instrumentação e obturação (FERNANDES *et al.*, 2015).

Dessa forma, a apicificação foi por muitos anos o método mais utilizado nestes casos. Para realizar este tratamento é necessária a aplicação e trocas de pasta de hidróxido de cálcio no canal radicular, por período variável de tempo. Atualmente considera-se como desvantagem deste procedimento o fato que o hidróxido de cálcio a longo prazo pode enfraquecer a dentina e causar fraturas, devido às propriedades higroscópicas, bem como às atividades proteolíticas desse material (CEHRELI *et al.*, 2011).

Outra alternativa para realizar a apicificação é a colocação imediata de um tampão apical de agregado de trióxido mineral (MTA), a fim de induzir a formação de uma barreira mineralizada na região apical, além de servir como anteparo para a correta adaptação do material obturador. Esta técnica apresentou sucesso a longo prazo, porém não promove o fortalecimento da raiz (CHALA; ABOUQAL; RIDA, 2011).

Na última década, a revascularização pulpar tornou-se a alternativa mais conservadora para o tratamento de dentes com rizogênese incompleta e polpa necrosada. O protocolo empregado constitui na mínima instrumentação e máxima desinfecção do sistema de canais radiculares, seguida da indução de sangramento da região periapical, preenchendo o canal radicular com coágulo sanguíneo (ALBUQUERQUE, 2014).

Este coágulo sanguíneo servirá de arcabouço para proliferação de um novo tecido no interior do canal, através da migração de células indiferenciadas oriundas da papila apical, associada a fatores de crescimento presentes (LOVELACE, 2011).

Entretanto, ainda que o coágulo sanguíneo seja um ótimo suporte, é pobre em fatores de crescimento quando comparado ao plasma rico em plaquetas (PRP), o qual apresenta uma suspensão concentrada desses fatores (TORABINEJAD e TURMAN, 2011).

Nesse contexto, a utilização do PRP na revascularização pulpar parece ser um método promissor na endodontia regenerativa, pois dispõe de diversos fatores de crescimento, como os derivados da plaqueta, os semelhantes a insulina e os transformadores beta (ZHU *et al.*, 2012; ZHU *et al.*, 2013). Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo apresentar uma revisão de literatura abordando a utilização do PRP no processo de revascularização pulpar de dentes permanentes necróticos com rizogênese incompleta.

2. METODOLOGIA

Essa pesquisa trata-se de uma revisão de literatura de natureza narrativa, de abordagem metodológica descritiva, tendo como objetivo avaliar a utilização do plasma rico em plaquetas na técnica de revascularização pulpar em dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar.

O presente trabalho teve como base para pesquisa as plataformas Pubmed, Lilacs e Scielo, utilizando-se as palavras chave “Endodontia regenerativa” (Regenerative endodontics), “Plasma rico em plaquetas” (Platelet-rich plasma) e “Endodontia” (Endodontics), indexadas no Descritores em Ciências da Saúde. Os critérios de inclusão compreenderam em artigos em português e inglês, estudos do tipo caso clínico envolvendo seres humanos, estudos comparativos e revisões de literaturas, com data de publicação entre 2011 e 2021. Foram excluídos trabalhos em outros idiomas, artigos que se encontravam fora do tema proposto, fora do tempo de pesquisa estimado e que não estavam disponíveis na íntegra.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Utilização do PRP na endodontia regenerativa

A terapia regenerativa consiste em um procedimento indicado para dentes com formação radicular incompleta, tendo como objetivo restabelecer os tecidos

biológicos dentro do canal radicular e permitir a continuação do desenvolvimento radicular, na qual foram conduzidas inicialmente por Nygaard Ostby (WIGLER *et al.*, 2013).

Assim, para que ocorra um tratamento regenerador bem sucedido deve haver ausência de infecção intracanal, vedação coronal para evitar reinfecção e matriz adequada para promover crescimento e diferenciação celular. Por isso, o protocolo adequado consiste na desinfecção do canal com hipoclorito de sódio como irrigante intracanal, secagem com pontas de papel absorvente e utilização hidróxido de cálcio ou pasta tri-antibiótica com proporções iguais (1:1:1) de minociclina, ciprofloxacina e metronidazol, na qual devem ser moídos e misturados com água destilada até obter uma consistência espessa de pasta (ULUSOY *et al.*, 2019).

Uma vez que ocorreu a desinfecção, a etapa seguinte é o preenchimento do canal com uma estrutura que sirva como um arcabouço para que haja a invaginação celular, podendo ser utilizado o coágulo, através da indução do sangramento com a sobreinstrumentação na região apical ou com o uso do PRP, por meio da centrifugação do sangue do paciente (LOVELACE *et al.*, 2011).

O PRP possui a capacidade para formação de uma matriz tridimensional de fibrina, que possui um efeito *scaffold*, ou seja, age como um suporte para o desenvolvimento tecidual, além de melhorar a cicatrização dos tecidos moles e duros, induz a diferenciação celular e proporciona a continuação do desenvolvimento radicular e fechamento apical (LAW, 2013).

A sua composição é formada por uma suspensão concentrada de diferentes fatores de crescimento, como fator de crescimento derivado de plaquetas, fator de crescimento transformador β , fator de crescimento semelhante à insulina, fator de crescimento endotelial vascular, fator de crescimento epidérmico e fator de crescimento de células epiteliais, além de possuir várias interleucinas (TORABINEJAD; TURMAN, 2011).

Esses fatores de crescimento são proteínas com a capacidade de se ligar a locais específicos da membrana celular, desencadeando reações intracelulares, sinalizando e modulando o comportamento destas células. Eles têm a capacidade de estimular a diferenciação celular ou deposição de tecido dentinário e podem atrair células-tronco presentes nos tecidos apicais (células vitais da polpa, ligamento periodontal, papila dentária apical e medula óssea). Essas moléculas estão presentes em várias quantidades nos tecidos do corpo humano, como no sangue

venoso e principalmente em concentrados de plaquetas, como o plasma rico em plaquetas (DEMARCO *et. al.*, 2011).

Os fatores de crescimento liberados pelo PRP realizam um significativo papel no reparo tecidual, agindo como agentes reguladores estimuladores dos processos de mitose, quimiotaxia, diferenciação e metabolismo para estimulação da cicatrização. O concentrado de plaquetas no PRP é superior a 1 milhão/ ml, sendo cinco vezes maior do que a contagem de plaquetas no método de revascularização convencional (TORABINEJAD; TURMAN, 2011).

Dessa forma, tem sido relatado como uma fonte de fatores de crescimento e um arcabouço potencialmente ideal para o tratamento endodôntico regenerativo, devido à sua capacidade de retornar a vitalidade dos tecidos pulpare, promovendo o crescimento celular e o transporte de fatores de crescimento em um ambiente desinfectado (ALSOUSOU *et al.*, 2013).

A sua preparação envolve a coleta de sangue amostra do paciente, centrifugando-o na presença de um anticoagulante, removendo os eritrócitos do sangue, seguido da adição de trombina e cálcio para coagulação do PRP preparado. Em seguida coloca-se a amostra de PRP no espaço do canal no nível da junção cimento-esmalte, seguido do tampão cervical com agregado trióxido mineral (MTA), para isolar o canal radicular da superfície externa do dente (TORABINEJAD; TURMAN, 2011).

As vantagens do uso do PRP incluem sua relativa facilidade de aplicação e o seu menor tempo para regressão das lesões periapicais e desenvolvimento radicular. Entretanto, há algumas limitações específicas ao procedimento, como a complexidade para a coleta do sangue venoso quando se trata de pacientes jovens, a necessidade de equipamentos e medicamentos especiais para preparação do PRP, além do custo adicional do tratamento. A utilização de reagentes animais, como a trombina bovina, utilizada como um coagulante em algumas técnicas de processamento também é considerada uma desvantagem, devido ao risco de causar coagulopatias (JADHAV; SHAH; LOGANI, 2013; SACHDEVA, 2014).

3.2 Técnica de revascularização com PRP

A aplicação clínica do PRP é baseada nas altas concentrações de fatores de crescimento, que são liberados dos grânulos alfa das plaquetas concentradas e

na secreção de proteínas que podem explorar o processo de cicatrização em nível celular. A qualidade e a funcionalidade das plaquetas são altamente dependentes do protocolo utilizado para preparar o PRP, cuja velocidade e a duração da centrifuga influenciam na quantidade de plaquetas, na liberação dos fatores de crescimento e na sua eficácia (SABARIS; LAVU; RAO, 2015).

Jadhav, Shah e Logani (2012) publicaram um estudo com o protocolo de regeneração pulpar com o uso do PRP, em que consistia na realização do acesso endodôntico, irrigação com 20 ml de hipoclorito de sódio 2,5%, secagem do canal com pontas de papel absorvente, colocação da pasta triantibiótica com uma lima calibre #40 e restauração coronária. Para obtenção do PRP, cerca de 8 ml de sangue foram coletados por punção venosa e armazenados em um tubo de vidro esterilizados, juntamente com um anticoagulante (citrato de dextrose).

Em seguida, o frasco foi levado a uma centrifuga a 2.400 rpm durante 10 minutos para a separação do PRP do plasma pobre em plaquetas (PPP). A camada mais superficial onde se encontrava PRP junto com PPP, foi transferida para outro tubo de ensaio e centrifugado novamente a 3.600 rpm durante 15 minutos. Ao término deste ciclo, o PRP estava precipitado na parte inferior do tubo de vidro, sendo então misturado com 1 ml de cloreto de cálcio 10% para ativar as plaquetas e neutralizar a acidez do citrato de dextrose. Na etapa seguinte, removeu-se a pasta triantibiótica do canal e introduziu o PRP, embebido em uma esponja de colágeno estéril, realizou-se então, o tampão cervical com MTA e selamento da cavidade com cimento ionômero de vidro (JADHAV; SHAH; LOGANI, 2012).

No protocolo realizado por Bezgin *et. al.* (2013) foi realizado o acesso a câmara pulpar, o canal não foi instrumentado, apenas desinfetado com hipoclorito de sódio 2,5% (20 ml), solução salina estéril (20 ml) e clorexidina 0,12% (10 ml) e seco com cone de papel absorvente. Proporções iguais de metronidazol, ciprofloxacina e cefaclor foram moídos em pó e misturados com água destilada, que foi colocado abaixo da junção cimento-esmalte. 20 mL de sangue foi colhido e transferido para tubos contendo anticoagulante. Os tubos foram centrifugados a 1000 rpm por 10 min, em que a centrifugação inicial produziu 3 camadas distintas (uma camada de glóbulos vermelhos na parte inferior, uma camada de PPP na parte superior e uma camada intermediária, a camada leucocitária, rica em plaquetas).

A maior parte da camada superior foi descartada com uma seringa e o conteúdo restante (PPP, camada leucocitária e alguns glóbulos vermelhos do

sangue) foram transferidos para um tubo vazio e centrifugados por 15 min a 2200 rpm. Este procedimento novamente resultou em 3 camadas distintas, cujo o PRP foi obtido descartando o PPP restante. A coagulação foi alcançada combinando o PRP com cloreto de cálcio a 10% e trombina bovina estéril (100 U/ml). Após remover a pasta triantibiótica, a mistura de PRP foi injetada no canal espaço até o nível da junção cimento-esmalte e permitiu a coagulação por 10 min. A restauração final foi realizada com MTA, reforçado com cimento de ionômero de vidro e resina composta (BEZGIN *et. al.*, 2013).

De acordo com Meschi *et. al.* (2016), há uma falta considerável de padronização nos protocolos de tratamento com PRP e ensaios clínicos de alta qualidade de longo prazo no campo endodôntico, no qual possuem inúmeras variação entre os estudos, no que diz respeito à velocidade rotacional, tempo de centrifugação, volemia e anticoagulantes plaquetários.

3.3 Eficácia do PRP na revascularização pulpar de dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar

Torabinejad e Turman (2011) executaram o procedimento regenerativo com PRP em um segundo pré-molar superior imaturo com periodontite apical sintomática, em que após 5 meses o exame clínico não revelou sensibilidade aos testes de percussão ou palpação, o exame radiográfico deste dente mostrou resolução da lesão periapical, desenvolvimento da raiz e fechamento apical contínuo. Os testes de sensibilidade com frio e um teste de polpa elétrica produziram uma resposta positiva semelhante à encontrada no dente adjacente.

Em um estudo controle, após 14 meses, o paciente e seu responsável compareceram ao clínico queixando-se de dor e sensibilidade ao frio no mesmo dente, em que clinicamente foi observado um pequeno defeito na restauração. O paciente não apresentou dor persistente após o teste a frio, as profundidades de sondagem periodontal estavam dentro dos limites normais e foi realizado o diagnóstico de pulpíte reversível para o dente. Devido a queixa do responsável e sua insistência em qualquer tratamento ou extração, o tratamento endodôntico foi realizado. Após o acesso, uma pequena quantidade de sangue foi observada a partir do tecido presente no canal. Foi retirado o tecido e encaminhado ao laboratório para análise histológica, no qual revelaram a presença de tecido conjuntivo vital,

semelhante a polpa, fibroblastos e vasos sanguíneos (TORABINEJAD e FARAS, 2012).

Em sua pesquisa Alagl *et al.* (2017) avaliaram a terapia regenerativa por meio da tomografia computadorizada cone beam (TCCB) 30 dentes divididos em 2 grupos (15 revascularização com PRP; 15 revascularização com coágulo). Após 1 mês todos os dentes estavam clinicamente assintomáticos, com resolução das lesões associadas de tecidos moles. Após 5 meses, os testes de sensibilidade (testes de polpa fria e elétrica) provocaram uma resposta positiva tardia próxima à encontrada nos dentes adjacentes em 19 casos (13 no grupo PRP e 6 no grupo do coágulo sanguíneo).

No controle de 12 meses, os achados da TCCB mostraram resolução ou diminuição no tamanho da lesão e aumento na densidade óssea em todos os dentes. Além disso, o desenvolvimento contínuo da raiz ou fechamento apical foi observado em 22 dentes (14 no grupo PRP e 8 no grupo do coágulo sanguíneo). Contudo, com exceção do aumento no comprimento da raiz, os efeitos do tratamento com PRP não foram significativamente diferentes daqueles do protocolo convencional usando um coágulo de sangue como suporte (ALAGL *et al.*, 2017).

Shivashankar *et al.* (2017) realizaram um teste comparativo entre PRP, PRF e coágulo sanguíneo em 60 dentes permanentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar, que foram divididos em três grupos iguais. Após 12 meses, os pacientes não apresentavam dor e sinais de reinfecção ou aumento radiográfico da lesão periapical pré-existente em todos os três grupos. A resposta do PRP foi melhor do que o PRF e do que a técnica de sangramento induzido em relação à cicatrização de lesões periapicais. Porém, as respostas foram comparáveis em termos de alongamento da raiz, espessamento da parede lateral e resposta ao teste de vitalidade. Os resultados foram obtidos através do índice Periapical, régua de Schei e o teste Qui-quadrado foi utilizado para interpretar os dados entre os três grupos ao final de 12 meses para as variáveis alongamento radicular e espessura da parede lateral.

As respostas negativas aos testes de vitalidade podem ser atribuídas a camada espessa de MTA (3–4 mm) e cimento de ionômero de vidro (2 mm), seguidas de restauração permanente, pois podem impedir a estimulação de tecidos vitais dentro do canal radicular desses dentes, havendo a ausência de resposta ao

teste a frio e ao teste da polpa elétrica. (HUANG *et. al.*, 2011; JOHNS & VIDYANATH, 2011).

4. CONCLUSÃO

Pode-se considerar que a revascularização pulpar com PRP é uma alternativa promissora como tratamento para dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar. É um tratamento viável, com resultados rápidos e animadores e que possibilita o aumento da espessura das paredes dentinárias e fechamento apical.

Entretanto, é possível que não ocorra a resposta pulpar aos testes a frio e ao teste elétrico, devido a espessa camada de MTA que é inserida para realizar o tampão cervical. Acredita-se que estudos adicionais são necessários a fim de obter um melhor conhecimento sobre o prognóstico a longo prazo desta terapia, além de permitir padronização do protocolo.

REFERÊNCIAS

- ALAGL, A. *et al.* Use of platelet-rich plasma for regeneration in non-vital immature permanent teeth: Clinical and cone-beam computed tomography evaluation. **Journal of International Medical Research**, v. 45, n. 2, p. 583–593, 1 abr. 2017.
- ALBUQUERQUE, M. T. P. Pulp revascularization: an alternative treatment to the apexification of immature teeth. **Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 62, n. 4, 2014.
- ALSOUSOU, J. *et al.* **The role of platelet-rich plasma in tissue regeneration Platelets**, 2013. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22647081>>. Acesso em: 22 abr. 2020.
- BEZGIN, T. *et al.* Concentrated platelet-rich plasma used in root canal revascularization: 2 case reports. **Int Endod J**, v. 47, n. 1, p. 41-9, Jan 2013.
- CABRAL, C. S. L. *et al.* Tratamento de dentes com rizogênese incompleta após procedimentos regenerativos ou de apicificação: uma revisão sistemática de literatura. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 73, p. 336-339, 2016.
- CEHRELI, Z.C *et al.* Regenerative endodontic treatment (Revascularization) of immature necrotic molars medicated with calcium hydroxide: a case series. **J Endod**, n. 37, v.9, p. 1327- 30, 2011.
- CHALA, S.; ABOUQAL, R.; RIDA, S. **Apexification of immature teeth with calcium hydroxide or mineral trioxide aggregate: Systematic review and meta-analysis** *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*. Elsevier, 2011.
- DEMARCO, FF *et al.* Dental pulp tissue engineering. **Braz Dent J**, v. 22, n. 1, p. 3-13, 2011.
- FERNANDES, J. M. S. M *et al.* Terapia endodôntica em rizogênese incompleta: relato de caso. **Ciencia Atual**, v. 6, p. 1-7, 2015.
- HUANG, G.T.J *et al.* Dental pulp and dentin tissue engineering and regeneration: advancement and challenge. **Front Biosci (Elite Ed)**, v. 3, p. 788–800, 2011.
- JADHAV, G.; SHAH, N.; LOGANI, A. Revascularization with and without platelet-rich plasma in nonvital, immature, anterior teeth: a pilot clinical study. **J Endod**, v. 38, n. 12, p. 1581-7, 2012.
- JADHAV, G. R.; SHAH, N.; LOGANI, A. Comparative outcome of revascularization in bilateral, non-vital, immature maxillary anterior teeth supplemented with or without platelet rich plasma: A case series. **J Conserv Dent**, v. 16, n. 6, p. 568-72, 2013.
- JOHNS, D. A; VIDYANATH, S. Revitalization of tooth with necrotic pulp and open apex by using platelet-rich plasma: a case report. **J Endod**, v. 37, n.74, 2011.

- LAW, A. S. Considerations for regeneration procedures. **Pediatr Dent**, v. 35, n. 2, p. 141-52, 2013.
- LOVELACE, T. W. *et al.* Evaluation of the delivery of mesenchymal stem cells into the root canal space of necrotic immature teeth after clinical regenerative endodontic procedure. **Journal of Endodontics**, v. 37, n. 2, p. 133–138, 1 fev. 2011.
- MESCHI, N *et. al.* The impact of autologous platelet concentrates on endodontic healing: a systematic review. **Platelets**, v. 27, n. 7, p. 613-633, 2016.
- SABARISH, R; LAVU, V; RAO, SR. A comparison of platelet count and enrichment percentages in the platelet rich plasma (PRP) obtained following preparation by three. Different methods. **J Clin Diagn Res**, v. 9, p. 10-12, 2015.
- SACHDEVA, GS *et. al.* Regenerative endodontic treatment of an immature tooth with a necrotic pulp and apical periodontitis using platelet-rich plasma (PRP) and mineral trioxide aggregate (MTA): a case report. **Int Endod J**, v. 48, p. 902– 910, 2014.
- SHIVASHANKAR, V. Y. *et al.* Comparison of the Effect of PRP, PRF and Induced Bleeding in the Revascularization of Teeth with Necrotic Pulp and Open Apex: A Triple Blind Randomized Clinical Trial. **J Clin Diagn Res**, v. 11, n. 6, p.34-39, 2017.
- TORABINEJAD, M.; TURMAN, M. Revitalization of tooth with necrotic pulp and open apex by using platelet-rich plasma: A case report. **Journal of Endodontics**, v. 37, n. 2, p. 265–268, 2011.
- TORABINEJAD, M, FARAS, H. A clinical and histological report of a tooth with an open apex treated with regenerative endodontics using platelet-rich plasma. **J Endod**, v. 38, p. 864 - 868, 2012.
- ULUSOY, A. T. *et al.* Evaluation of Blood Clot, Platelet-rich Plasma, Platelet-rich Fibrin, and Platelet Pellet as Scaffolds in Regenerative Endodontic Treatment: A Prospective Randomized Trial. **Journal of Endodontics**, v. 45, n. 5, p. 560–566, 2019.
- WIGLER, R *et. al* Revascularization: A Treatment for Permanent Teeth with Necrotic Pulp and Incomplete Root Development. **Journal of endodontics**, v. 39, n. 3, p. 319-26, 2013.
- ZHU, W. *et al.* Regeneration of dental pulp tissue in immature teeth with apical periodontitis using platelet-rich plasma and dental pulp cells. **International Endodontic Journal**, v. 46, n. 10, p. 962–970, 1 out. 2013.
- ZHU, X. *et al.* Transplantation of dental pulp stem cells and platelet-rich plasma for pulp regeneration. **Journal of Endodontics**, v. 38, n. 12, p. 1604–1609, 1 dez. 2012.