

PROCOLOS DE REVASCULARIZAÇÃO PULPAR: REVISÃO DE LITERATURA

PULPAR REVASCULARIZATION PROTOCOLS:
LITERATURE REVIEW

Alexandre Eustáquio Martins Júnior ^I

Kênia Maria Toubes ^{II}

Gil Moreira Júnior ^{III}

Gabriel Ponte de Freitas Campos ^{IV}

Lucas Moreira Maia ^V

^I Graduando do curso de Odontologia na Faculdade Pitágoras, Betim, Minas Gerais.

^{II} Professora do curso de Especialização em Endodontia do Núcleo de Pós-Graduação da Universidade de Itaúna, Itaúna, Minas Gerais.

^{III} Professor Titular de Endodontia da Clínica Integrada da Faculdade de Odontologia da Universidade de Itaúna, Itaúna, Minas Gerais.

^{IV} Professor Titular de Clínica Integrada do curso de Odontologia na Faculdade Pitágoras, Betim, Minas Gerais.

^V Professor Titular de Endodontia do curso de Odontologia na Faculdade Pitágoras, Betim, Minas Gerais.

Autor correspondente:

Lucas Moreira Maia

E-mail: lucasmoreiramaia@live.com

RESUMO

A revascularização pulpar é definida como base biológica dos procedimentos destinados a substituir estruturas danificadas, incluindo dentina e células do complexo dentino-pulpar, em dentes permanentes com ápice aberto e com polpa necrótica. Até o momento, uma grande variedade de protocolos de tratamento foi discutida, na tentativa de manter-se a viabilidade celular e promover a revascularização pulpar. Contudo, fatores como o meio ambiente, irrigantes e medicamentos, podem adversamente afetar a diferenciação ou sobrevivência das células tronco, impedindo o sucesso da revascularização pulpar. O objetivo do presente estudo foi relacionar e avaliar diferentes protocolos atualizados de revascularização pulpar, realizando um levantamento da bibliografia nas bases de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde e Medical Literature Analysis and Retrieval System Online e as bibliotecas virtuais: Scientific Electronic Library Online e Biblioteca Virtual em Saúde. Foram escolhidos artigos publicados entre os anos de 2014 e 2020, sem restrição de idioma.

PALAVRAS-CHAVE:

DENTIÇÃO PERMANENTE;

ENDODONTIA REGENERATIVA;

REVASCULARIZAÇÃO PULPAR.

ABSTRACT

Pulp revascularization is defined as the biological basis of procedures aimed at replacing damaged structures, including dentin, and cells of the pulp-dentin complex, in permanent teeth with an open apex and with necrotic pulp. To date, a wide variety of treatment protocols have been discussed in an attempt to maintain cell viability and promote pulp revascularization. However, factors such as the environment, irrigants and drugs can adversely affect the differentiation or survival of stem cells, preventing the success of pulp revascularization. The purpose of the present study was to relate and evaluate different updated pulp revascularization protocols, carrying out a survey of the bibliography in the databases: Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences and Medical Literature Analysis and Retrieval System Online and the virtual libraries: Scientific Electronic Library Online and Virtual Health Library. Articles published between 2014 and 2020 were chosen, without language restriction.

KEYWORDS:

DENTITION, PERMANENT;

REGENERATIVE ENDODONTICS;

PULP REVASCULARIZATION.

INTRODUÇÃO

O tratamento da necrose pulpar e das patologias periapicais é um grande desafio em dentes imaturos com ápices abertos, pois geralmente as paredes do canal radicular ficam divergentes, frágeis e finas, o que leva a dificuldades para definir a patência apical.^{1,2}

Atualmente, a revascularização pulpar se tornou uma opção de tratamento bastante estudada em alternativa ao tratamento de apicificação, que surgiu como uma nova opção de tratamento para os casos de dentes não desenvolvidos, proporcionando não só o fechamento apical, como a apicificação, mas também aumento da espessura das paredes dentinárias.³

Esta técnica visa estimular o término do desenvolvimento radicular em dentes com polpa necrosada e rizogênese incompleta. O procedimento requer a formação de um scaffold no interior do sistema de canais radiculares (SCR), que servirá como um arcabouço constituído de células-tronco indiferenciadas e de fatores de crescimento, que juntos irão direcionar a diferenciação celular.^{4,5} Acredita-se que esse mecanismo estimule a penetração de tecido perirradicular no interior do SCR, estabelecendo assim a viabilidade de crescimento celular, permitindo o reparo e a regeneração dos tecidos pulpares.⁶

O grau de sucesso dos procedimentos endodônticos regenerativos, são mensurados quando se atinge objetivos primários, secundários e terciários, estabelecidos pela Associação Americana de Endodontistas (AAE), sendo eles: Objetivo primário: a eliminação de sintomas e evidências de cura óssea. Objetivo secundário: Aumentar a espessura da parede da raiz e / ou comprimento da raiz (desejável, mas talvez não essencial). Objetivo terciário: resposta positiva ao teste de vitalidade (que poderia indicar um tecido pulpar mais organizado e vital).⁷

Até o momento, uma grande variedade de protocolos de RP foi discutida, envolvendo descontaminação, soluções irrigadoras, medicamentos e selamento coronário. Todos na tentativa de manter a viabilidade celular e promover a revascularização pulpar.^{8,9,10,11}

Através de estudos recentes, surgiram novos materiais para o selamento cervical, como os biocerâmicos. O mais citado em casos de regeneração pulpar foi o Biodentine®, um cimento à base de silicato de cálcio, com coloração semelhante ao dente e bioativo. Estudos relatam que ele tem capacidade de aumentar a proliferação de células pulpares e biomineralização.^{12,13}

O objetivo do presente estudo foi relacionar e avaliar, através de uma revisão de literatura, diferentes protocolos de revascularização pulpar, visto sua importância clínica no tratamento de dentes imaturos (rizogênese incompleta) acometidos por necrose pulpar.

REVISÃO LITERATURA

Os principais achados na literatura sobre revascularização pulpar, publicados a partir do ano 2014 até o presente momento, foram avaliados e relacionados em subtítulos com relação à forma de descontaminação dos canais radiculares, soluções irrigadoras, medicação intracanal, selamento cervical e preservação.

Descontaminação dos canais radiculares (Tabela 1)

Em grande parte dos protocolos de revascularização os autores sugeriram que a descontaminação do SCR dos dentes imaturos fosse realizada de forma passiva, com auxílio de soluções irrigadoras e medicação intracanal, sem instrumentação mecânica, para remoção de microrganismos, devido à fragilidade da raiz por apresentar paredes finas e ápice aberto, com o objetivo de manter a viabilidade das células responsáveis pela deposição de tecido mineralizado sobre a parede interna da raiz.^{4,14,15}

Porém, alguns autores sugerem a instrumentação mecânica dos terços cervical e médio, com intuito de remover tecido necrosado e facilitar a inserção da medicação intracanal, concluindo que este fato não interfere no processo de revascularização pulpar.^{5,13} No entanto, o impacto gerado durante o desbridamento mecânico ainda é questionável para a manutenção da vitalidade dos tecidos apicais e periapicais.¹⁰

Soluções irrigadoras (Tabela 1)

O uso de substâncias químicas irrigadoras é fundamental para promover a desinfecção do SCR.^{4,6,14}

As substâncias químicas mais utilizadas nos protocolos de descontaminação do SCR, são o Hipoclorito de sódio (NaOCl) e o Digluconato de Clorexidina (CHX), sendo a primeira mais utilizada por apresentar ação antimicrobiana favorável, capacidade de dissolução de tecido orgânico e maior aceitação mundial.^{15,16}

O NaOCl foi utilizado em concentrações que variaram entre 1% a 6%.^{6,12,18} Sua biocompatibilidade nos tecidos periapicais foi inversamente relacionada com sua concentração.^{6,10,14,18} Quando utilizado em altas concentrações pode ser tóxico aos tecidos periapicais.¹⁴ A CHX foi utilizada por apresentar biocompatibilidade aos tecidos periapicais, nas concentrações de 2% e 0,12%.^{8,9,11} No entanto, não apresentou capacidade de dissolução tecidual, independente da concentração.¹⁹periapicais.¹⁰

Entretanto, alguns autores alegaram que irrigação com CHX a 2%, foi prejudicial à viabilidade das células da papila apical, por ser tóxica para estas células.^{12,20}

Pertinente às propriedades antimicrobianas das duas soluções químicas auxiliares, sua associação seria muito eficaz. Porém, o contato entre as duas soluções promove uma interação química que leva a formação de um composto com potencial carcinogênico. Buscando uma forma de uso associado, alguns autores sugeriram o uso alternado, utilizando solução de soro fisiológico para neutralizar esta interação.⁹

O Ácido Etilenodiamino Tetra-acético (EDTA) a 17% é o agente quelante mais comumente utilizado nos protocolos de irrigação, sugerido como solução irrigadora auxiliar. Apresentando como objetivo: remover smear layer, reverter parcialmente os efeitos prejudiciais das elevadas concentrações de NaOCl, que auxiliaria na sobrevivência das células da papila apical (SCAP), e estimular a liberação de fatores de crescimento incorporados na matriz de dentina.^{8,11,12,15,16,20}

Uma descontaminação dinâmica através do uso de irrigação final com EDTA, como técnica de pré-condicionamento dentinário para maior exposição de fibras colágenas objetivando uma maior adaptação das células-tronco é recomendada, pois a superfície dentinária deve estar cuidadosamente preparada para a fixação inicial das células e promover um microambiente apropriado para o desenvolvimento de tecidos. Vários fatores de crescimento foram detectados na dentina após a irrigação ultrassônica com EDTA. Além disto, observou-se que utilizar a solução salina como irrigante final a este processo, gera um aumento no número de células anexadas.^{21,22}

As células-tronco da papila apical são indispensáveis na formação de novos tecidos, por este motivo deve atentar-se aos dentes com ápices imaturos, uma vez que a extrusão de agentes irrigantes pode não só causar lesões no paciente, mas também deteriorar a qualidade destas células.²¹

Medicação intracanal (Tabela 1)

Devido à natureza polimicrobiana da infecção endodôntica, alcançar um ambiente estéril é quase impossível utilizando apenas um tipo de antibiótico.²³ Todavia, a utilização da associação de três antibióticos (Metronidazol®, Ciprofloxacina® e Minociclina®) mostrou-se bastante eficaz na descontaminação das paredes dentinárias e até mesmo em camadas mais profundas.²⁴ Devido a estes resultados, a pasta tri-antibiótica (PTA) foi a combinação medicamentosa mais utilizada em protocolos de revascularização pulpar (Tabela 1).^{1,3,6,7,9,20,25,26} Contudo, a Minociclina® apresentou algumas desvantagens, como o desenvolvimento de resistência bacteriana, reações alérgicas e escurecimento da coroa.¹¹ Porém, o desenvolvimento de resistência microbiana é um fator controverso.^{27,28} Devido a estes fatores, pastas duplas ou triplas, sem a adição da Minociclina®, foram sugeridas com o intuito de reduzir a pigmentação causada pela Minociclina®.^{13,17}

O hidróxido de cálcio (Ca (OH)₂) é a medicação mais utilizada, por ser considerada o padrão ouro de medicação intracanal nos casos de apicificação, por ter boas propriedades antimicrobianas, ser de fácil disponibilidade na clínica rotineira e não causar escurecimento coronário.^{15,29} Porém, alguns autores relataram ação prejudicial do hidróxido de cálcio em revascularização pulpar.

O que tem sido sugerido, é que devido ao seu pH elevado, o hidróxido de cálcio gera necrose tecidual imediatamente após seu contato, destruindo assim tecidos com o potencial de se diferenciar em nova polpa.^{8,30}

Apresenta ainda capacidade de solubilizar moléculas bioativas e estimular células pulpares indiferenciadas a se diferenciarem em células semelhantes aos odontoblastos, produzindo tecido similar a dentina e proliferação de SCAP.¹⁵

No entanto, a literatura apresentou uma discrepância quanto ao tempo necessário de permanência desta medicação no interior do SCR variando de uma semana a seis meses.^{4,11,17}

Tabela 1 - Forma de descontaminação dos canais radiculares; soluções irrigadoras; medicação intracanal

AUTORES	TIPO DE EXPERIMENTO	INSTRUMENTAÇÃO	IRIGAÇÃO	MEDICAÇÃO	TEMPO DE MEDICAÇÃO	IRRIGAÇÃO FINAL
Banchs & Trope, 2004	Relato de Caso (1)	Não	NaOCl 5,25% + CHX 2%	Metronidazol, Ciprofloxacina, Minociclina	26 Dias	NaOCl 5,25%
Becerra et al, 2014	Relato de Caso (1)	Não	NaOCl 5,25% + CHX 0,12%	Metronidazol, Ciprofloxacina, Minociclina	26 Dias	NaOCl 5,25%
Bose et al, 2009	Serie de Caso (94)	Não	Não Foi Reportado	Ca(OH) ₂ + Clorexidina Gel	07 Dias	Não Foi Reportado
Cebrelli et al, 2011	Serie de Caso (6)	Não	NaOCl 2,5%	Metronidazol, Ciprofloxacina, Minociclina	21 Dias	Não Foi Reportado
Huang 2009	1 Caso Reportado	Não	NaOCl + CHX + EDTA + Iodeto de Potássio	Ca(OH) ₂	90 Dias	Não Foi Reportado
Iwaya et al, 2001	1 Caso Reportado	Não	NaOCl 5% + H ₂ O ₂ 3%	Metronidazol, Ciprofloxacina	15 Meses	Não Foi Reportado
Lenzi & Trope, 2012	Relato de Caso (2)	Não	NaOCl 2,5% + Solução de Antibióticos	Metronidazol, Ciprofloxacina, Minociclina	35 Dias	Soro Fisiológico
Lin et al, 2014	Relato de Caso (1)	Sim	NaOCl 5,25%	Ca(OH) ₂ + Soro Fisiológico, Metronidazol, Ciprofloxacina, Minociclina	14 Dias	NaOCl 5,25%
Nagy et al, 2014	Serie de Caso (24)	Sim	NaOCl + 2,6%	Ciprofloxacina, Metronidazol, Doxiciclina	21 Dias	Soro Fisiológico

Nosrat et al, 2011	Relato de Caso (2)	Mínimo	NaOCl 5,25%	Metronidazol, Ciprofloxacina, Minociclina	21 Dias	NaOCl 5,25%
Paryani & Kim, 2013	Relato de Caso (2)	Sim	NaOCl 5,25% + EDTA	Ca(OH)2 ou Ciprofloxacina	22 Dias	EDTA
Shin et al, 2009	Relato de Caso (1)	Não	NaOCl 6 % + CHX 2%	01 Tratamento Step	Não Foi Reportado	NaOCl 6% + CHX 2%
Soares et al, 2013	Relato de Caso (1)	Sim (Teço Cervical, Médio)	CHX 2%	Ca(OH)2+ CHX 2%	21 Dias	EDTA + Soro Fisiológico
Thibodeau & Trope, 2007	Relato de Caso (4)	Não	NaOCl 1,25%	Metronidazol, Ciprofloxacina, Cefaclor	74 Dias	NaOCl 1,25%
Torabinejad & Turman, 2011	Relato de Caso (1)	Não	NaOCl 5,25%	Ca(OH)2	22 Dias	Solução Salina Estérel
Miltiadous & Floratos, 2015	Relato de Caso (1)	Sim	NaOCl 2,5%	Ciprofloxacina, Metronidazol, Amoxicilina	15 Dias	NaOCl 2,5% + EDTA
Carmen et al, 2017	Serie de Caso (4)	Sim	NaOCl 5%	Metronidazol, Ciprofloxacina, Minociclina	3 Semanas	NaOCl 5%
Aldakak et al, 2016	Relato de Caso (1)	Sim	NaOCl 5,25%	Não Foi Reportado	Não Foi Reportado	EDTA 17%/Solução Salina/NaOCl 5,25%/ Solução Salina/CHX 2%/ Solução Salina
Moodley et al, 2017	Relato de Caso (1)	Sim	NaOCl 1,5% + Solução Salina	Metronidazol, Ciprofloxacina, Minociclina, Solução Fisiológica	2 semanas	EDTA 17%
Khoshkhounejad et al 2015	Relato de Caso (2)	Sim	1 NaOCl 5,25 % + CHX 0,2% 2NaOCl/ 1,5% + Solução FISIOLÓGICA	Metronidazol, Ciprofloxacina, Doxiciclina	3 Semanas	1 NaOCl 5,25 % 2 EDTA 17% + solução Fisiológica
Fernandes et al, 2017	Relato de Caso (1)	Sim	NaOCl 2,5% / Solução Fisiológica	Hidróxido de Cálcio + Propilenoglicol	21 Dias	EDTA 17% + Soro
Sachdeva et al, 2014	Relato de Caso (1)	Sim	NaOCl 5,25 % / Solução Fisiológica	Ciprofloxacina, Metronidazol, Minociclina	28 Dias	Não Relatou
Swarup et al, 2014	Relato de Caso (1)	Sim	NaOCl 5,25 %	Ciprofloxacina, Metronidazol, Minociclina	4 Semanas	NaOCl 5,25 % / Solução Fisiológica
Kahler et al, 2018	Relato de Caso (1)	Sim	NaOCl 1%	Ciprofloxacina, Metronidazol, Amoxicilina	6 meses	Não Reportado
Subash et al, 2016	Relato de Caso (1)	Sim	NaOCl 5,25 %	Ciprofloxacina, Metronidazol, Minociclina + propilenoglicol	21 Dias	Solução Salina
Farhad et al, 2016	Relato de Caso (1)	Sim	NaOCl 5,25 %	Hidróxido de Cálcio	3 semanas	Não Reportado
Peng et al, 2017	Relato de Caso (1)	Sim	NaOCl 5,25 %	Ciprofloxacina, Metronidazol, Minociclina	3 Dias	Não Reportado
Bakhtiar et al, 2016	Série de caso (4)	Sim	NaOCl 1,5%+ Solução Salina	Ciprofloxacina, Metronidazol, Cefaclor	2 a 3 Semanas	EDTA 17%
Wang et al, 2015	Relato de Caso (1)	Não	NaOCl 2,5% / Solução Salina	Ciprofloxacina, Metronidazol, Minociclina	2 Semanas	Não Reportado
Nagata et al, 2015	Relato de Caso (1)	SIM	NaOCl 6% / Solução Salina/ Clorexidina 2%	Hidróxido de cálcio, Clorexidina	21 Dias	Não Reportado
Nagata et al, 2014	2 Tipos de Protocolos	Não	NaOCl 6%/Tiosulfato de Sódico 5%/Solução Fisiológica/Clorexidina 2%/5% de Tween 80/0,07 de Lecitina DE Soja	Grupo TAP: Ciprofloxacina, Metronidazol, Minociclina Grupo CHP: Mistura de Clorexidina gel e Hidróxido de cálcio	Grupo TAP: 21 Dias Grupo CHP: 21 Dias	Solução Salina para remover a medicação, EDTA 17%, Solução Salina
Santos et al, 2016	Relato de Caso (1)	Sim	NaOCl 5%	Minociclina, Ciprofloxacina e Metronidazol	21 Dias	Solução Salina
Falcão E Barros, 2017	Relato de Caso (1)	Sim	NaOCl 2,5%, Solução Fisiológica	Hidróxido de cálcio + Paramonoclorofenol canforado	15 Dias	NaOCl 2,5%, Solução Fisiológica

Fonte: Próprio autor

Selamento cervical (Tabela 2)

Para sucesso da terapia endodôntica regenerativa é necessário a criação de uma barreira cervical eficiente e antibacteriana. Segundo a revisão de literatura, o material mais utilizado para este fim foi o MTA branco (Agregado Trióxido Mineral), inserido em uma fina camada de 3-4 mm.^{7-13,15-17,19,20,30} Em alguns casos, o MTA foi colocado sobre uma matriz de colágeno, visando evitar o deslocamento apical.^{11,13,16,25}

Contudo, alguns estudos sugerem que o MTA branco tem sido associado com a pigmentação dos dentes. Devido a este fato, o ionômero de vidro foi indicado nos dentes em que a estética era imprescindível.^{6,26}

Apesar de relatos do Biodentine® levar à pigmentação da coroa dental, foi observado descoloração mínima em todos os 4 (quatro) casos em que usaram Biodentine®, o que pode ser justificado com a bioquímica da interação entre o Biodentine® e o plasma rico em fibrina, e que em comparação com MTA a descoloração é muito pequena.¹³

Os trabalhos sugerem que após a colocação da barreira cervical, uma blindagem coronária deve ser realizada imediatamente, independentemente do material escolhido, desde que seja um preenchimento hermético e sustentável, não permitindo uma recontaminação.^{7-11,28,30}

Proservação (Tabela 2)

O acompanhamento por longo prazo dos casos clínicos realizados por meio de protocolos de revascularização pulpar é altamente recomendado. O tempo preconizado para se verificar algum progresso do tratamento encontrado nos estudos variou de 02 meses a 08 anos, não havendo uma padronização unânime entre os pesquisadores.^{2,7,9,13,15-17,20,25,26}

Tabela 2 - Selamento cervical e preservação

AUTORES	TIPO DE EXPERIMENTO	ESTIMULO AO SANGRAMENTO	PRP/PRF	ESPONJA DE COLAGENO	SELAMENTO	CONTROLE
Banahs & Trope, 2004	Relato de caso (1)	Sim	Não	Não	MTA	24 meses
Becerra et al, 2014	Relato de caso (1)	Sim	Não	Não	MTA	24 meses
Bose et al, 2009	Série de caso (94)	Sim	Não	Não	MTA	Não Foi Reportado
Cebrelli et al, 2011	Série de caso (6)	Sim	Não	Não	MTA	10 meses
Huang, 2009	1 caso reportado	Sim	Não	Não	MTA	20 meses
Iwaya et al, 2001	1 caso reportado	Não	Não	Não	CA(OH)2	30 meses
Lenzi & Trope, 2012	Relato de caso (2)	Sim	Não	Não	MTA	21 meses
Lin et al, 2014	Relato de caso (1)	Sim	Não	Não	MTA	18 meses
Nagy et al, 2014	Série de caso (24)	Sim	Sim (n=12)	Não	MTA	18 meses
Nosrat et al, 2011	Relato de caso (2)	Sim	Não	Não	Ionômero de Vidro	18 meses
Paryani & Kim, 2013	Relato de caso (2)	Sim	Não	Sim	MTA	22 meses
Shin et al, 2009	Relato de caso (1)	Não	Não	Não	MTA	Não Foi Reportado
Souares et al, 2012	Relato de caso (1)	Sim	Não	Não	MTA	24 meses
Thibodeau & Trope, 2007	Relato de caso (4)	Sim	Não	Não	MTA	6 meses
Torabinejad & Turman, 2011	Relato de caso (1)	Não	Sim	Não	MTA	5 meses e meio
Miliadous & Floratos 2015	Relato de caso (1)	Sim	Não	Sim	MTA	36 meses
Carmen et al, 2017	Série de caso (4)	Sim	Não	Não	MTA	12;19;8;9 meses
Aıcakak et al, 2018	Relato de caso (1)	Sim	Não Foi Reportado	Não Foi Reportado	Biodentine	24 meses
Moodley et al, 2017	Relato de caso (1)	Sim	Não Foi Reportado	Não Foi Reportado	MTA	5 meses
Khoshkhounejad et al, 2015	Relato de Caso (2)	Sim	Não Foi Reportado	Não Foi Reportado	1 - MTA 2 - Biodentine	1 - 6 meses RP Insatisfatória 2 - 12 meses
Fernandes et al, 2017	Relato de caso (1)	Sim	Não	Sim	MTA	13 meses
Sachdeva et al, 2014	Relato de caso (1)	Não	Sim	Não	MTA branco	36 meses
Swarup et al, 2014	Relato de caso (1)	Sim	Não	Não	Nanohydroxyapatite Biorreabsorvível + Solução Salina	2;6;8;10 meses
Kahler et al, 2018	Relato de caso (1)	Sim	Não	Não	MTA	6;12;18 meses e 8 Anos
Subash et al, 2016	Relato de caso (1)	Não	Sim	Não	Biodentine	3;6;9;12 meses
Farhad et al, 2016	Relato de caso (1)	Sim	Não	Não	MTA	6;9;15;18 meses
Peng et al, 2017	Relato de caso (1)	Sim	Não	Não	CIV	3;12 meses
Bakhtiar et al, 2016	Série de casos (4)	Sim	Sim	Não	Biodentine	1 - 1;3;6;9 2 - 1;3;6;18 3 - 1;6;12;18 4 - 6;9;18
Wang et al, 2015	Relato de caso (1)	Não	PRP	Não	MTA	8;30 meses
Nagata et al, 2016	Relato de caso (1)	Sim	Não	Não	MTA/Compositos de Resina	1;3;6;9;12;16 meses
Nagata et al, 2014	2 tipos de protocolos	Sim	Não Foi Reportado	Não Foi Reportado	MTA BRANCO	9-19 meses Ambos os grupos
Santos et al, 2016	Relato de caso (1)	Sim	Não	Não	MTA	3 meses.
Falcão E Barros, 2017	Relato de caso (1)	Sim	Não	Não	MTA	2 meses.

Fonte: Próprio autor

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A RP é uma terapia bastante promissora para dentes imaturos com necrose pulpar e ápice aberto. Além de promover o fechamento apical, evita que as paredes fiquem finas como no caso da apicificação. Com base nos dados coletados, pode-se verificar a existência de uma grande gama de protocolos e evidências disponíveis sobre a terapia endodôntica regenerativa. É evidente que os cuidados com a forma de desinfecção e a medicação intracanal utilizada tem uma relação direta no sucesso clínico. No entanto, mais estudos são necessários para a criação e uniformização de um protocolo de revascularização pulpar.

REFERÊNCIAS

1. Cabral CSL, Genizelli LO, Cruz RGZ, Pereira AC, Moreira E JL, Silva E JNL. Tratamento de dentes com rizogênese incompleta após procedimentos regenerativos ou de apicificação: uma revisão sistemática de literatura. *Revista Brasileira de Odontologia*. 2016; 73(4): 336-9.
2. Soares AJ, Zaia AA, Ferraz CCR, Almeida JFA, Souza Filho FJ. Tratamento de dentes com rizogênese incompleta: Revitalização ou apicificação. In: SOUZA FILHO FJ. *Endodontia passo a passo: evidências clínicas*. São Paulo: Artes Médicas; 2014: 166-74.
3. Resende EF. Regeneração pulpar como alternativa para tratamento endodôntico em dentes permanentes imaturos-revisão de Literatura. [Monografia]. Belo Horizonte: Faculdade de Odontologia, Universidade federal de Minas Gerais; 2016. 47p.
4. Lovelace TW, Henry MA, Hargreaves KM, Diogenes A. Evaluation of the delivery of mesenchymal stem cells into the root canal space of necrotic immature teeth after clinical regenerative endodontic procedure. *J Endod*. 2011; 37(2):133-8.
5. Liao J, Al Shahrani M, Al-Habib M, Tanaka T, Huang GT. Cells isolated from inflamed periapical tissue express mesenchymal stem cell markers and are highly osteogenic. *J Endod*. 2011; 37(9):1217-24.
6. Nosrat A, Seifi A, Asgary S. Regenerative endodontic treatment (revascularization) for necrotic immature permanent molars: a review and report of two cases with a new biomaterial. *J Endod*. 2011; 37(4):562-7.
7. Moodley DS, Peck C, Moodley T, Patel N. Management of necrotic pulp of immature permanent incisor tooth: a regenerative endodontic treatment protocol:casereport. *Clinical Review*. 2017; 72(03):122-5.
8. Soares AJ, Lins FF, Nagata JY, Ferraz CCR, Almeida JFA, Souza-Filho FJ. Pulp Revascularization after Root Canal Decontamination with Calcium Hydroxide and 2% Chlorhexidine Gel. *J Endod*. 2013; 39(3): 417-20.
9. Becerra P, Ricucci D, Loghin S, Gibbs JL, Lin LM. Histologic study of a human immature permanent premolar with chronic apical abscess after revascularization/revitalization. *J Endod*. 2014; 40(1):133-9.
10. Lin LM, Shimizu E, Gibbs JL, Loghin S, Ricucci D. Histologic and histobacteriologic observations of failed revascularization/revitalization therapy: a case report. *J Endod*. 2014; 40(2):291-5.
11. Paryani K, Kim SG. Regenerative Endodontic Treatment of Permanent Teeth after. *J Endod*. 2013; 39(7): 929-34.
12. Khoshkhounejad M, Shokouhinejad N, Pirmoazen S. Regenerative Endodontic Treatment: Report of Two Cases with Different Clinical Management and Outcomes. *J Dent (Tehran)*. 2015; 12(6):460-8.
13. Bakhtiar H, Esmaeili S, Fakhr Tabatabayi S, Ellini MR, Nekoofar MH, Dummer PM. Second-generation Platelet Concentrate (Platelet-rich Fibrin) as a Scaffold in Regenerative Endodontics: A Case Series. *J Endod*. 2017; 43(3):401-408.
14. Law AS. Considerations for regeneration procedures. *J Endod*. 2013; 39(3 Suppl):S44-56.
15. Nagata JY, Rocha-Lima TF, Gomes BP, Ferraz CC, Zaia AA, Souza-Filho FJ, De Jesus-Soares A. Pulp revascularization for immature replanted teeth: a case report. *Aust Dent J*. 2015; 60(3):416-20.
16. Fernandes KGC, Seki NMA, Moreti LCT, Simonato LE, Cruz MCC, Boer NCP. Regeneração endodôntica em dente permanente jovem portador de necrose pulpar e rizogênese incompleta: relato de caso

clínico. Arch Health Invest. 2017; 6(7): 338-42.

17. Kahler B, Kahler SL, Lin LM. Revascularization-associated Intra canal Calcification: A Case Report with an 8-year Review. J Endod. 2018; 44(12):1792-5.

18. Simões W, Sampaio JMP, Debelian GJ. Verificação da tolerância tecidual e poder bactericida do hipoclorito de sódio a 0,5% e 1% usados na clínica odontológica. Rev Paul Odont. 1989; 11(4): 35-8.

19. Shin SY, Albert JS, Mortman RE. One step pulp revascularization treatment of an immature permanent tooth with chronic apical abscess: a case report. Int Endod J. 2009; 42(12):1118-26.

20. Carmen L, Asunción M, Beatriz S, Rosa YV. Revascularization in Immature Permanent Teeth with Necrotic Pulp and Apical Pathology: Case Series. Case Rep Dent. 2017; 2017:3540159.

21. Prompreecha S, Sastraruji T, Louwakul P, Srisuwan T. Dynamic Irrigation Promotes Apical Papilla Cell Attachment in an Ex Vivo Immature Root Canal Model. J Endod. 2018; 44(5):744-50.

22. Câmara AC, Albuquerque MM, Aguiar CM. Irrigating Solutions used in the biomechanical preparation of root canals. Pesqui Bras Odontopediatria Clin Integr. 2010; 10(1):127-33.

23. Ring KC, Murray PE, Namerow KN, Kuttler S, Garcia-Godoy F. The comparison of the effect of endodontic irrigation on cell adherence to root canal dentin. J Endod. 2008; 34(12):1474-9.

24. Windley W, Teixeira F, Levin L, Sigurdsson A, Trope M. Disinfection of immature teeth with a triple antibiotic paste. J Endod. 2005; 31(6): 439-43.

25. Subash D, Shoba K, Aman S, Bharkavi SK. Revitalization of an Immature Permanent Mandibular Molar with a Necrotic Pulp Using Platelet-Rich Fibrin: A Case Report. J Clin Diagn Res. 2016; 10(11):ZD-21-ZD23.

26. Peng C, Zhao Y, Wang W, Yang Y, Qin M, Ge L. Histologic Findings of a Human Immature Revascularized/Regenerated Tooth with Symptomatic Irreversible Pulpitis. J Endod. 2017; 43(6):905-9.

27. Sato I, Ando-Kurihara N, Kota K, Iwaku M, Hoshino E. Sterilization of infected root-canal dentine by topical application of a mixture of ciprofloxacin, metronidazole and minocycline in situ. Int Endod J. 1996 Mar;29(2):118-24.

28. Namour M, Theys S. Pulp revascularization of immature permanent teeth: a review of the literature and a proposal of a new clinical protocol. ScientificWorldJournal. 2014; 2014:737503.

29. Cvek M. Treatment of non-vital permanent incisors with calcium hydroxide and follow - up of periapical repair and apical closure of immature roots. Odonto Revy. 1972; 23(1): 27-44.

30. Farhad AR, Shokraneh A, Shekarchizade N. Regeneration or replacement? A case report and review of literature. Dent Traumatol. 2016; 32(1):71-9.

Recebido em: 29 nov. 2020
Aprovado em: 08 abr. 2021