



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA

PAULO FELIX DA SILVA NETO

**CAUSAS E TRATAMENTOS PARA A REABSORÇÃO INFLAMATÓRIA
EXTERNA RADICULAR IDIOPÁTICA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

NATAL/RN

2019

PAULO FELIX DA SILVA NETO

CAUSAS E TRATAMENTOS PARA A REABSORÇÃO INFLAMATÓRIA
EXTERNA RADICULAR IDIOPÁTICA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Programa de Graduação
em Odontologia da Universidade Federal
do Rio Grande do Norte como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Roberto
Dametto.

NATAL/RN

2019

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI

Catálogo de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial Prof. Alberto Moreira Campos - Departamento de Odontologia

Silva Neto, Paulo Felix da.

Causas e tratamento para a reabsorção inflamatória externa radicular idiopática: uma revisão integrativa / Paulo Felix da Silva Neto. - Natal, 2019.

37 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Roberto Dametto.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Odontologia, Natal, 2019.

1. Reabsorção da raiz - Trabalho de Conclusão de Curso. 2. Hidróxido de cálcio - Trabalho de Conclusão de Curso. 3. Endodontia - Trabalho de Conclusão de Curso. I. Dametto, Fábio Roberto. II. Título.

RN/UF/BSO

BLACK D24

PAULO FELIX DA SILVA NETO

CAUSAS E TRATAMENTOS PARA A REABSORÇÃO INFLAMATÓRIA
EXTERNA RADICULAR IDIOPÁTICA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Natal, 20 de novembro de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Fábio Roberto Dametto
Orientador
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Prof. Dr. Marcílio Dias Chaves de Oliveira
Membro da banca
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Prof. Dr. Norberto Batista de Faria Júnior
Membro da banca
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

DEDICATORIA

Ofereço este trabalho especialmente aos meus pais que tanto lutaram para que eu pudesse estar aqui hoje e, sobretudo, agradeço por dia após dia eles terem deixado os sonhos que alimentaram a vida toda de lado para vir comigo na busca da realização dos meus. Por fim, fiquem certos de que nada seria possível sem a benevolência de Deus em acrescentar exatamente vocês à minha vida. Os amos mais do que tudo! OBRIGADO!

AGRADECIMENTOS

É sabido que na língua portuguesa do Brasil o texto deve seguir uma sequência cuja crescente apresente o mais importante ao final, principalmente para prender a atenção do leitor e criar curiosidade sobre o tema. Porém, neste caso, eu não poderia deixar de agradecer primeiramente à Deus, pois é quem guia os meus projetos muito além de qualquer controle que eu possa desempenhar. Por isso, inicio os meus agradecimentos dizendo: OBRIGADO, MEU DEUS.

E mais, agradeço a minha namorada, Júlia, que entrou na minha vida há pouco tempo, entretanto já significa marco de mudanças substanciais na minha existência, sendo, neste período, fundamental ao meu crescimento como ser humano. Obrigado por eu estar desestimulado e você chegar: Paulo, cuide no seu TCC. Amo você.

Além disso, agradeço as minhas irmãs - Helenisa e Heloísa - por todo o apoio de sempre e vale ressaltar que esse apoio foi tanto financeiro como, também, foi naqueles momentos cuja pessoa pensa em desistir e jogar tudo para cima. Amo vocês!

Soma-se a isso, o meu agradecimento ao melhor orientador que eu poderia ter. Obrigado pelo seu jeito de enxergar a vida! Vou até lhe falar um negócio que eu nunca havia citado: na minha escolha pelo meu orientador eu enxerguei em você o meu tio, Luís, cuja profissão também era de professor e ele desempenhava um comportamento muito semelhante ao do senhor. Tudo era motivo de felicidade! De coração, obrigado por toda confiança, por toda dedicação e, saiba de uma coisa, eu fico extremamente triste com a sua aposentadoria, já que um oceano de conhecimento e, sobretudo, de boas práticas odontológicas ficarão para trás. Isso é uma perda para a ciência. Atualmente, por mais que o conceito de tratamento biopsicossocial venha crescendo, quase nenhum profissional da nossa rotina clínica o desempenha tão bem quanto o senhor.

Nesse sentido, agradeço aos meus amigos da graduação que tornaram a carga mais leve e os dias mais felizes. Sem vocês tudo isso teria sido um saco. Muito obrigado!

Por fim, agradeço aos meus amigos de toda uma vida pela hombridade de me apoiarem nas minhas escolhas e, sobretudo, de entenderem as minhas ausências nas nossas reuniões semanais. “Nós crescemos, em todos os aspectos, juntos e nos tornamos pessoas melhores juntos”. Obrigado por serem os meus amigos que se tornaram os meus irmãos!

RESUMO

A reabsorção Radicular Externa Inflamatória está relacionada à alguns temas bem definidos na literatura como, por exemplo, forças que superam a capacidade fisiológica de reparo durante tratamento ortodôntico. Porém, com menos referências na literatura estão as do tipo idiopáticas. Por isso, este estudo buscou fazer uma revisão integrativa com o objetivo de saber quais as condutas terapêuticas mais empregadas ao tratamento e, também, buscando saber algumas características inerentes à progressão desta condição. Como metodologia, optou-se pela revisão integrativa e os levantamentos bibliográficos foram realizados pelo Pubmed, Medline e Lilacs. Com isso, buscou-se trabalhos publicados a partir de 2015 e estes foram submetidos aos critérios de inclusão e de exclusão. Para levantamento dos trabalhos, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: reabsorção da raiz and idiopathic; hidróxido de cálcio and idiopathic; endodontia and idiopathic. Além disso, como é um tema até então pouco abordado na literatura, livros foram acrescentados ao levantamento. Em relação aos resultados, seis artigos foram selecionados, dois apontando para o uso do MTA como medicamento ideal ao tratamento quando é abordada a terapêutica de obturação do canal radicular; três artigos demonstraram possibilidade desta condição reabsortiva ter ligação genética e um artigo demonstrou sucesso no tratamento ortodôntico de uma paciente que apresentava Reabsorção Radicular Externa Idiopática Severa. Portanto, conclui-se que são necessárias mais evidências científicas para subsidiar o clínico nesta área.

Palavras-chaves: Reabsorção da raiz. Hidróxido de cálcio. Endodontia.

ABSTRACT

Inflammatory External Root Resorption is available for some well-defined topics in the literature, such as Strength that exceeds the physiological repair capacity during orthodontic treatment. However, with fewer references in the literature are as idiopathic. Therefore, this study sought to make an integrative review in order to know what are the most used therapeutic practices in treatment and also seeking to know some characteristics inherent in the progression of this condition. As a methodology, opt for the integrative review and bibliographic surveys conducted by Pubmed, Medline and Lilacs. This allows you to search for works published from 2015 and they must use the inclusion and exclusion criteria. To survey the works, the following keywords were used: root resorption and idiopathic; calcium hydroxide and idiopathic; endodontics and idiopathic. Also, as a topic so far little addressed in the literature, books have been added to the survey. Regarding the results, six articles were selected, two records for the use of MTA as the ideal drug for treatment when approached to root canal obturation therapy; Three articles demonstrated the possibility of this genetic linkage reactive condition and one article demonstrated success in orthodontic treatment of a patient with severe idiopathic external root resorption. Therefore, we conclude that scientific research is needed most for subsidiaries or clinics in this area.

Key Words: Root resorption. Calcium hydroxide. Endodontics.

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--------------------------|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 8 |
| 2 | METODOLOGIA | 10 |
| 3 | RESULTADOS | 11 |
| 4 | DISCUSSÃO | 22 |
| 5 | CONCLUSÃO | 31 |
| | REFERÊNCIAS | 32 |

1 INTRODUÇÃO

A reabsorção radicular geralmente faz parte de processos fisiológicos quando relacionada à esfoliação em dentes decíduos, já em dentes permanentes a reabsorção radicular está relacionada a processos patológicos com relativa frequência, sendo geralmente assintomática e descoberta através de radiografias^{1,2}.

Nesse sentido, são fatores associados à reabsorção externa: cistos, forças oclusais excessivas, enxerto de fenda alveolar, desequilíbrio hormonal, envolvimento local pelo Herpes Zoster, doença de Paget, tratamento periodontal e inflamação perirradicular, pressão advinda da movimentação ortodôntica excessiva, dentes impactados e patologias de caráter expansivo; inflamação ocasionada principalmente por trauma, infecção, necrose pulpar e periodontal^{1,2}.

Com isso, os dentes mais vulneráveis à reabsorção por ordem decrescente são incisivos laterais superiores, incisivos centrais superiores, incisivos inferiores, raiz distal dos primeiros molares inferiores, segundos pré-molares inferiores, segundos pré-molares superiores, molares superiores e inferiores³.

As radiografias periapicais são as mais indicadas para diagnóstico de reabsorções dentárias em seus estágios iniciais, apesar de não serem a ferramenta mais adequada para tanto⁴. O uso de sensores digitais também é mais indicado que as radiografias tradicionais, pois estes reduzem a dosagem de exposição do paciente à radiação⁵.

Contudo, mensuração tridimensional, as tomografias computadorizadas de feixes cônicos podem fornecer informações mais precisas sobre a reabsorção radicular e podem ser de grande valor em pesquisas, já as radiografias panorâmicas, que são exames bidimensionais, não são indicadas para avaliar as reabsorções radiculares^{4,6,7}.

Já em relação ao gênero, ambos apresentam a mesma susceptibilidade à reabsorção radicular apical externa^{3,8,9}.

A reabsorção radicular apical idiopática é uma entidade clinicopatológica rara e não existe evidência científica da relação entre a reabsorção e as endocrinopatias; portanto, as reabsorções de etiopatogenia não identificada devem ser classificadas como idiopáticas e não de origem sistêmica^{3,10}.

Além disso, vale salientar que em países mais desenvolvidos socioeconomicamente, as reabsorções dentárias são a principal causa de perda de tecidos

dentários mineralizados e oferecem dificuldades no diagnóstico e no tratamento, sendo suas causas difíceis de serem identificadas e determinadas com precisão e segurança⁴. É necessário o reconhecimento da causa da reabsorção radicular para melhor definição do diagnóstico e do tratamento a ser empregado, embora em muitos casos a perda dentária seja inevitável¹. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi consultar a literatura para buscar informações sobre Reabsorção Inflamatória Externa Radicular Idiopática. Além disso, saber quais as condutas terapêuticas mais empregadas ao tratamento e, também, buscar encontrar algumas características inerentes à progressão desta condição.

2 METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão integrativa da literatura com o intuito de desenvolver o estudo. Esta permite reunir e sintetizar estudos publicados sobre determinado assunto, formulando assim a síntese do problema. Para realização desta revisão integrativa da literatura foram utilizadas as seis etapas propostas por Whitemore: 1) identificação da hipótese ou questão norteadora; 2) seleção da amostragem; 3) categorização dos estudos; 4) avaliação dos estudos; 5) discussão e interpretação dos resultados; 6) apresentação da revisão integrativa e síntese do conhecimento.

Para guiar a revisão integrativa, formulou-se a seguinte questão: qual é a conduta terapêutica mais adequada ao sucesso do tratamento nos casos de reabsorção radicular externa de origem inflamatória e causa idiopática? No que tange ao levantamento bibliográfico foram realizadas consultas nas bases de dados: PUBMED, LILACS e MEDLINE com os seguintes critérios de inclusão: relato de caso, coort e caso-controle publicados entre 2014 e 2019, disponíveis online, na língua inglesa, portuguesa, espanhola e que tenham como ênfase a reabsorção radicular externa de origem inflamatória e causa idiopática. Além disso, pelo fato do tema ser pouquíssimo explorado pela comunidade científica, foram incluídos livros neste trabalho. Os critérios de exclusão utilizados no estudo foram: artigos publicados antes de 2014, artigos que associavam a reabsorção ao clareamento dentário, artigos que tratavam de reabsorções causadas por tratamento ortodôntico, artigos cuja causa da reabsorção não era idiopática, demais idiomas e revisão de literatura.

Os termos utilizados para busca segundo os descritores em Ciência da Saúde (DeCs) e Medical Subject Headings (MeSH) foram: Reabsorção da raiz and idiopathic (Root resorption). Hidróxido de cálcio and idiopathic (Calcium hydroxide). Endodontia and idiopathic (Endodontics).

Foram realizados três cruzamentos: 1) Reabsorção da raiz (Root resorption) x Hidróxido de cálcio (Calcium hydroxide), 2) Reabsorção da raiz (Root resorption) x Endodontia (Endodontics), 3) Reabsorção da raiz (Root resorption) x Hidróxido de cálcio (Calcium hydroxide) x Endodontia (Endodontics).

Após a realização da busca foram encontrados 139 artigos que quando aplicados os critérios de inclusão e exclusão restaram 6. Posteriormente foi realizado a leitura dos resumos destes artigos como critério de inclusão.

3 RESULTADOS

Na primeira tabela é demonstrado como foi realizada a pesquisa, no qual tem descrito os artigos encontrados de acordo com a base de dados.

Quadro 1 - Resultados das buscas por base de dados e palavras-chave.

| Resultados das buscas por bases de dados e palavras chaves | | | |
|---|--|--------------------|---------------------|
| Base de dados | Descritores (Palavras-chaves) | Resultados | |
| | | Encontrados | Selecionados |
| PUBMED/ MEDLINE/ LILACS | Reabsorção da raiz and idiopathic | 139 | 6 |
| PUBMED/ MEDLINE/ LILACS | Hidróxido de cálcio and idiopathic | 0 | 0 |
| PUBMED/ MEDLINE/ LILACS | Endodontia and idiopathic | 0 | 0 |

Pode-se observar na tabela 2 os artigos que foram selecionados e desses a descrição de autor, ano tipo de publicação, natureza do estudo, tipo de pesquisa e seus objetivos.

Quadro 2 – Caracterização dos artigos selecionados e seus objetivos

| Autor | Ano | Título | Tipo de publicação | Natureza | Tipo de pesquisa/ abordagem | Objetivo | Resultados |
|-------------------------|------------|--|---------------------------|-----------------|------------------------------------|---|--|
| Neely AL, et al. | 2016 | A Familial Pattern of Multiple Idiopathic Cervical Root Resorption with A 30-year Follow-Up. | Artigo | Relato de caso. | Quantitativa | O objetivo deste relatório é apresentar um padrão familiar de Reabsorção Radicular Cervical Inflamatória Múltipla com um acompanhamento de 30 anos. | Em resumo, este relatório mostra que as lesões por Reabsorção Radicular Cervical Inflamatória Múltipla progridem ao longo do tempo e muitas vezes levam à perda dentária. Portanto, exames clínicos frequentes e intervenções precoces são necessárias para gerenciar essa condição. A falta de fatores etiológicos definitivos dificulta o desenvolvimento de estratégias preventivas e terapêuticas adequadas. Até o momento, não existe correlação entre Reabsorção Radicular |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | | | <p>Cervical Inflamatória Múltipla e idade, sexo, etnia ou condições sistêmicas. O desenvolvimento de Reabsorção Radicular Cervical Inflamatória Múltipla em outro membro da família neste estudo reforça ainda mais a natureza familiar da doença. O padrão de herança parece ser autossômico dominante e sugere um potencial componente genético envolvido no desenvolvimento de Reabsorção Radicular Cervical Inflamatória Múltipla. Estudos futuros precisam investigar o papel da predisposição genética no desenvolvimento desta condição.</p> |
|--|--|--|--|--|--|--|---|

| | | | | | | | |
|-----------------------------|-------------|--|----------------|-----------------------|---------------------|---|---|
| <p>Ali R, et al.</p> | <p>2015</p> | <p>Dental Management of a Patient with Multiple Idiopathic Cervical Root Resorption.</p> | <p>Artigo.</p> | <p>Relato de caso</p> | <p>Quantitativa</p> | <p>Destacar o potencial tratamento odontológico de curto, médio e longo prazo com opções para pacientes que apresentam Reabsorção Radicular Cervical Inflamatória Múltipla.</p> | <p>Reabsorção Radicular Cervical Inflamatória Múltipla não é um problema endodôntico. Portanto, os pacientes não devem ser submetidos a tratamento endodôntico desnecessário. Eles exigem encaminhamento para uma unidade de cuidado secundária para o planejamento adequado do tratamento. Além disso, seus membros da família devem ser aconselhados a ter a dentição verificadas, pois a condição pode se agrupar na família. O dentista especialista em restauração, especialista em odontopediatria e o especialista em cirurgia tem papéis muito importantes nesta gestão</p> |
|-----------------------------|-------------|--|----------------|-----------------------|---------------------|---|---|

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | | | <p>multidisciplinar em relação ao planejamento e ao tratamento, eles precisam estarem envolvidos no início do processo de tomada de decisão. Questões relacionadas ao prognóstico de dentes comprometidos e métodos de substituição (a curto e longo prazo) precisam ser discutidas no início. Esses pacientes exigirão claramente várias consultas odontológicas e intervenções para gerenciar seus defeitos de reabsorção. Dada a natureza progressiva da condição, os pacientes devem ser informados disso no início do seu ciclo de tratamento. Eles também devem ser avisados de</p> |
|--|--|--|--|--|--|--|---|

| | | | | | | | |
|-----------------------|------|---|--------|----------------|--------------|--|--|
| | | | | | | | que qualquer dente que não for removido exigira exames radiográficos ao longo da vida, para garantir que não tenham desenvolvido novas lesões. Embora, o gerenciamento odontológico das Reabsorção Radicular Cervical Inflamatória Múltipla seja tecnicamente desafiador e demorado, esses pacientes podem ser gerenciados com sucesso usando uma abordagem multidisciplinar cuidadosamente planejada. |
| Lim WH, et al. | 2014 | Downregulation of Wnt causes root resorption. | Artigo | Relato de caso | Quantitativa | O objetivo deste estudo foi testar se a sinalização Wnt desempenha papel importante na | Em um modelo genético de sinalização Wnt reduzida, encontramos essa expressão de RANKL é regulada em excesso e a expressão de |

| | | | | | | | |
|--------------------------|------|---|---------|----------------|--------------|---|--|
| | | | | | | reabsorção patológica da raiz, ao excluir condicionalmente Wntless (Wls) de odontoblastos e osteoblastos e, em seguida, avaliar os efeitos fenotípicos na manutenção da superfície radicular. | osteoprotegerina é regulada em excesso. Essa perturbação molecular resulta em um aumento na atividade osteoclástica, uma diminuição na atividade osteoblástica e na raiz ocorre reabsorção espontânea extensa. Uma cepa genética de camundongos nos quais a sinalização Wnt é elevada exibe cemento mais espesso, enquanto que, mesmo no período perinatal, os camundongos OCN-Cre; Wlsfl/fl exibem cemento mais fino. |
| Machado R, et al. | 2017 | Idiopathic external apical root resorption: clinical report of 2 cases. | Artigo. | Relato de caso | Quantitativa | O objetivo deste artigo é relatar o tratamento de reabsorções da raiz apical externa | Os casos apresentados neste artigo apresentaram evolução clínica e radiográfica favorável, sob a forma de interrupção do |

| | | | | | | | |
|----------------------------------|-------|---|---------|----------------|--------------|--|--|
| | | | | | | idiopática em 2 molares de diferentes pacientes. | processo de reabsorção e aumento da formação óssea após o uso do MTA. No entanto, mais estudos são necessários para obter mais informações sobre o uso do MTA no tratamento da reabsorção radicular externa. |
| Rey D, Smit RM, Gamboa L. | 2015. | Orthodontic treatment in patient with idiopathic root resorption: A case report | Artigo. | Relato de caso | Quantitativa | O objetivo desse relato é descrever um caso incomum de reabsorção radicular idiopática que envolveu toda a dentição. Além disso, pretende-se apresentar o tratamento ortodôntico da paciente. Também são descritos o progresso e | Após tratamento ortodôntico com aparelhos fixos, a forma e o contorno de ambos os arcos dentários melhoraram, as rotações foram alinhadas, os diastemas foram fechados, a proclinação dos incisivos superiores e inferiores foi melhorada, uma melhor relação oclusal foi alcançada, a sobremordida e a overjet foram corrigidas, a curva Spee foi |

| | | | | | | | |
|------------------------|-----------|--|---------|----------------|--------------|---|--|
| | | | | | | a conclusão do tratamento ortodôntico, assim como os satisfatórios resultados finais. | achatada, seu ângulo nasolabial melhorou e um sorriso harmônico foi alcançado. Radiografias panorâmicas e periapicais realizadas no final do tratamento revelaram que não houve progressão significativa da reabsorção radicular e que a condição periodontal era aceitável. |
| HUANG Z, et al. | 20 14. | Three-year follow-up results for non-surgical root canal therapy of idiopathic external root resorption on a maxillary canine with MTA: a case report. | Artigo. | Relato de caso | Quantitativa | Apresentar um caso raro de uma reabsorção radicular externa idiopática do dente nº 23 (canino superior esquerdo) tratada com terapia não-cirúrgica do canal radicular e um reparo de perfuração com | Endodontistas devem ter confiança no tratamento dessa doença extensiva de reabsorção radicular externa com procedimentos clínicos cuidadosos, controle completo da infecção e material de preenchimento superior, como o MTA. Com o tratamento adequado, o dente pode ser |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | <p>agregado de trióxido mineral (MTA), mostrando a cicatrização em um seguimento de três anos.</p> | <p>preservado por um longo tempo. Portanto, sendo a tomografia computadorizada de feixe cônico uma técnica eficaz no diagnóstico e escolha de planos de tratamento de reabsorções radiculares externas para dentistas e pacientes. Por fim, A razão mais importante para escolher o MTA como material de reparo permanente nesse caso é porque ele tem capacidade para promover a formação de tecidos duros e inibir a reabsorção óssea osteoclástica.</p> |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

- Um artigo trata da Reabsorção Radicular Cervical Múltipla Idiopática e traz forte tendência desta condição ter cunho genético, pois, neste caso, pai, filho e, recentemente, filha apresentaram tal condição. Porém, para fomentar real certeza, estudos futuros precisam investigar a predisposição genética no desenvolvimento dessa condição.
- Já outro artigo diz que o problema de Reabsorção Radicular Cervical Múltipla Idiopática não é um problema endodôntico e, portanto, não há necessidade de tratamento dos canais radiculares para determinada situação. Além disso, como o artigo anterior, sugere ligação desta condição com o fator genético e aconselha acompanhamento aos demais membros da família.
- Já outro trabalho aponta um possível sinalizador para a reabsorção radicular cujo cenário com esta molécula (Wnt) presente gera uma camada de cemento mais espessa e, quando este fato ocorre, aumentam os níveis de RANKL (que é um sinalizador para osteoclastos – células responsáveis pela reabsorção óssea), somado a uma camada de cemento delgada, culmina em reabsorção radicular extensa. Portanto, um marcador genético poderia estar associado à Reabsorção Radicular.
- Nesse contexto, outros dois estudos traz o MTA como fundamental ao cessamento da reabsorção radicular externa idiopática devido a capacidade de vedação, a biocompatibilidade, o efeito antimicrobiano, a modulação de citocinas e por evitar as várias trocas inerentes ao tratamento conduzido com o hidróxido de Cálcio.
- Além destes, um trabalho trouxe uma paciente com Reabsorção Radicular Externa Idiopática múltipla que foi submetida a tratamento ortodôntico. Nesse sentido, não que o foco seja a ortodontia, mas a condição inicial do paciente que era a Reabsorção Radicular Externa Idiopática múltipla severa.
- Portanto, nesse contexto fica evidente que um percentual de 50% dos trabalhos apresentados neste levantamento aponta para uma relação genética à Reabsorção radicular e, para os trabalhos que abordam o padrão ouro para o tratamento, o agregado de trióxido mineral (MTA) foi citado em 33% destes trabalhos como padrão ouro.

4 DISCUSSÃO

Desde o primeiro caso de Reabsorção Radicular Cervical Idiopática Múltipla (MICRR) descrito por Mueller e Rony em 1930¹¹, aproximadamente 30 casos de MICRR foram relatados na literatura até o ano de 2017^{12,13,14,15,16,17}.

Nesse cenário, distúrbios endócrinos têm sido relatados na literatura como predisponentes à Reabsorção Radicular Cervical Idiopática Múltipla, tais como hipotireoidismo e hiperparatireoidismo quando associados ao tratamento ortodôntico¹⁸,¹⁹. Porém, de acordo com Neely et al.¹⁵, um paciente foi submetido ao tratamento para hipotireoidismo há muito tempo, antes mesmo de desenvolver a Reabsorção Radicular Cervical Idiopática Múltipla, no entanto nunca foi submetido a tratamento ortodôntico e, mesmo assim desenvolveu esta condição indesejada e esta hipótese está fundamentada em estudos que mostram a baixa taxa de renovação óssea observada no hipotireoidismo, associada a movimentação dentária que poderia culminar no quadro de reabsorção. Por outro lado, neste núcleo familiar, mais quatro membros apresentam hipotireoidismo e não desenvolveram Reabsorção Radicular Cervical Idiopática Múltipla, fragilizando ainda mais a hipótese da ligação hipotireoidismo com a Reabsorção Radicular Cervical Idiopática Múltipla.

Além disso, fatores como defeitos no desenvolvimento, trauma, bruxismo, exposição ambiental, reações inflamatórias e vírus do herpes felino 1 (FeHV-1), têm sido especulados como associados ao Reabsorção Radicular Cervical Idiopática Múltipla^{16, 20,21,22,23,24}. Com isso, Neely et al.¹⁵, concluíram que nenhum paciente recebeu tratamento ortodôntico, não evidenciou traumas oclusal, não diagnosticou hábitos parafuncionais. Todavia, tanto o pai quanto uma filha, cujos dois desenvolveram Reabsorção Radicular Cervical Idiopática Múltipla, apresentavam mordida profunda. Mesmo assim, até a data deste estudo a literatura não trazia nenhuma associação entre esta condição oclusal e a Reabsorção Radicular Cervical Idiopática Múltipla. E mais, de acordo com Neely et al.¹⁵, todos os membros da família acometidos pela Reabsorção Radicular Cervical Idiopática Múltipla apresentavam boa higiene oral, sem sinais de inflamações, profundidade de sondagem de acordo com o padrão de normalidade. Outra coisa que é importante salientar, é o fato de um terceiro molar totalmente incluso, provavelmente sem acesso pelos microrganismos – não foi realizado exames histológicos- foi observado que lesões absortivas ocorreram neste dente suportando uma origem não bacteriana para a Reabsorção Radicular Cervical Idiopática Múltipla.

Soma-se a isso, achados na literatura do vírus do herpes associados a lesões pulpares e periapicais em humanos²⁵. Outro detalhe importante, é o fato do vírus herpes felino (FeHV-1), que acometem gatos, estar associado à Lesão Reabsortiva Odontoclástica Felina nestes animais e estas lesões são extremamente parecidas com as sequelas deixadas pela Reabsorção Radicular Cervical Idiopática Múltipla, levantando a possibilidade da Reabsorção Radicular Cervical Idiopática Múltipla está associada ao FeHV-1^{22,23}. Porém, os casos relatados por Neely et al.¹⁵, não demonstraram contato prolongado das pessoas acometidas com gatos. von Arx et al.²², relata quatro casos de em pessoas que conviveram muito tempo com gatos e estes cidadãos apresentavam anticorpos positivos para FeHV-1. De modo semelhante, o estudo realizado Wu et al.²⁶, também trouxe um caso de Reabsorção Radicular Cervical Idiopática Múltipla com uma pessoa que teve contato prolongado com gato. No entanto, Neely et al.¹⁵, constatou o fato das três pessoas com Reabsorção Radicular Cervical Idiopática Múltipla do seu estudo não terem passado longos períodos na presença destes felinos.

Quando abordado o ambiente como sendo responsável pelo desenvolvimento da Reabsorção Radicular Cervical Idiopática Múltipla, Neely et al.¹⁵, traz informações que estes membros da mesma família acometidos (pai, filho e filha) já não dividem a mesma casa há mais de vinte anos, ou seja, estão submetidos a estímulos distintos, mas apresentam a mesma condição patológica, quer dizer, indicando que o fator ambiental pode não ser o gatilho para a Reabsorção Radicular Cervical Idiopática Múltipla neste estudo.

Outra hipótese é de que a disjunção na relação cimento esmalte possa apresentar um espaço pelo qual a dentina ficaria exposta, expondo receptores para os osteoclastos, já que a camada protetora não estaria presente e o processo reabsortivo seria iniciado²¹. Entretanto, de acordo com Neely et al.¹⁵, a progressão da reabsorção causou perda de dois elementos dentários ao pai e estes foram analisados através da histologia e foi constatado a ausência de aplasia, de hipoplasia do cimento que poderiam predispor a reabsorção cervical.

De acordo com o estudo de Neely et al.¹⁵, as ocorrências das Reabsorções Radiculares Cervicais Idiopáticas Múltiplas se deram da quarta até a sexta década de vida e isto demonstra possíveis componentes genético e ambientais relacionados ao desenvolvimento deste quadro. Vários outros estudos demonstram a quarta à sexta década de vida também^{13,16,22,27,28}. Por outro lado, alguns autores trazem relatos de ocorrências em pacientes mais jovens^{17,26,29}.

Segundo Neely et al.¹⁵, todos os dentes foram afetados, sendo os posteriores mais cedo e com maior frequência e, depois, os anteriores. Curiosamente, nem todas as superfícies foram igualmente afetadas, pois não foram observadas lesões nas superfícies distais. Por enquanto que outros estudos mostram envolvimento de todas as superfícies radiculares^{13,14,17,22,26,28}.

Neely et al.¹⁵, mostrou, através de tomografia computadorizada, que a reabsorção ficou limitada a face externa dos dentes e não chegou ao nível de câmara pulpar. Para tanto, ele fez este levantamento a partir dos dentes cuja doença avançou e só restou como alternativa a exodontia. Já clinicamente, as lesões não foram associadas a sinais de inflamação gengival evidente, sangramento na sondagem, aumento da profundidade com bolsa ou mobilidade dentária, o que é consistente com os achados observados por Iwamatsu-Kobayashi et al.¹³, Yu, Messer e Tan.¹⁷, von Arx et al.²², Wu et al.²⁶. Semelhante a outros relatos, um tom rosado representando tecido de granulação vascular foi observado dentro das cavidades de reabsorção^{13,16,26}. Em muitos casos, o osso alveolar circundante estendeu-se aos defeitos reabsortivos existentes, mas sem sinais clínicos de anquilose. Histologicamente, muitas lesões reabsortivas foram observadas ao longo da superfície do cimento, com evidências de reparo cimentício isolado das lesões. Da mesma forma, outros estudos observaram que a dentina reabsorvida é parcialmente coberta com cimento reparador¹³. Numerosos osteoclastos/odontoclastos também foram observados nas lacunas ao longo da borda da dentina reabsorvida^{13,16,28,30}.

As lesões reabsortivas na Reabsorção Radicular Cervical Idiopática Múltipla são geralmente progressivas e muitas vezes resistentes a intervenções cirúrgicas e não cirúrgicas^{17,31}.

Claramente, parece haver uma fase ativa de reabsorção seguida por uma fase inerte, tornando-o extremamente desafiador para identificação ou intervenção precoce^{14,17,26,27,28}. Como os relatórios anteriores observaram, as lesões por Reabsorção Radicular Cervical Idiopática Múltipla tendem a se repetir devido à sua natureza agressiva. Sugere-se que os osteoclastos/odontoclastos criem pequenos canais infiltrativos dentro da dentina que estão interconectados com o ligamento periodontal^{32,33} e a menos que todos os osteoclastos/odontoclastos dentro desses canais sejam removidos, o processo reabsortivo continuará³⁴.

Um relato de caso intrigante descobriu que a reabsorção radicular cessou durante um período de seis anos quando tratada com o medicamento bifosfonato, que foi prescrito principalmente para o tratamento da osteoporose e possível doença de Paget¹³. O

gerenciamento do MICRR é desafiador devido à natureza progressiva da doença e sua ampla distribuição por toda a dentição^{14,17,21,26,31}. Os princípios fundamentais no gerenciamento do MICRR envolvem a interrupção da progressão da doença, a restauração de superfícies radiculares danificadas e a prevenção de reabsorção adicional da raiz^{12,13,14,17,21,26,31,35}.

A seguir, são apresentadas várias opções de tratamento dependentes de casos: (a) Observação, com intervenção precoce envolvendo exposição cirúrgica, curetagem da lesão, restauração (por exemplo, ionômero de vidro), amálgama ou resina composta) e terapia de canal, se necessário; (b) Extração de dentes severamente afetados e substituição por prótese ou implante parcial/completa; e (c) ressecção da coroa com submersão radicular para preservar o osso alveolar, útil para estabilização da prótese parcial ou completa. No entanto, como observado neste estudo e em vários outros^{14,17,21,26,31} intervenções restaurativas não impedem a progressão da doença e a perda dentária ao longo do tempo parece inevitável.

Nesse sentido, de acordo com Neely et al.³¹, e Ali et al.³⁶, que são dois trabalhos presentes neste estudo, a Reabsorção Radicular Cervical Idiopática Múltipla pode apresentar característica genética³¹. Por isso, os demais integrantes da família deverão ser acompanhados. Além disso, eles concordam quando trazem a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico como sendo o exame padrão ouro na detecção destas lesões. Nesse contexto, inclusive, Ali et al.³⁶, demonstraram que as lesões reabsortivas foram encontradas inicialmente em exames radiográficos bidimensional simples e, só depois, analisado a partir da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico demonstrando que este último exame em todas as situações constatou que a lesão se apresentava mais extensa do que o mostrado pelo exame bidimensional simples. E mais, ambos mostraram que os defeitos causados aos dentes são ocupados por osso alveolar. Dessa forma, Ali et al.³⁶, sugerem que esse fato possa contribuir positivamente com a retenção dos futuros implantes usados para a reabilitação destes pacientes. Porém, essa questão reabsortiva ainda não é clara se pode ser maléfica ou não a ósseo integração dos implantes³⁷. Nesse contexto, a literatura tem mostrado que os bifosfonatos podem contribuir com a paralização do processo de reabsorção³⁰. No entanto, o uso deste medicamento pode causar problemas na inserção dos implantes no futuro. Yu et al.¹⁷, sugeriram uma abordagem mais prática com protocolo para gerenciar esses pacientes. Lesões que foram detectadas precocemente podem ser expostas cirurgicamente e restauradas com cimento de ionômero de vidro e, através disso, manter os dentes por

muitos anos. Com isso, se o defeito for acima da crista óssea o tratamento poderá ser obtido com cirurgia, curetagem e restauração. Já sendo abaixo da crista óssea alveolar, deverá ser feita a intervenção com material bioativo, como o agregado de trióxido mineral (MTA). Portanto, sendo aparente ao sorriso estético, a resina composta pode ser usada como material restaurador.

Para o tratamento a longo prazo, Ali et al.³⁶, sugerem que no planejamento o profissional deverá sempre levar em consideração o caráter progressivo da doença, pois no planejamento tanto com ponte, como para próteses com pilares em dentes, deve sempre ser levado em consideração a possibilidade de readequação mesmo perdendo alguns dentes, para não perder completamente o tratamento. Para tanto, tais restaurações costumam ter uma taxa de sobrevida se 95% ao longo de um período de 5 anos³⁸. Já com os implantes, deve-se lembrar ainda que uma proporção relativamente alta pode desenvolver complicações após um período de 5 anos, incluindo fratura de porcelana de revestimento (14%), afrouxamento ou até fratura do retentor e parafusos (7%)³⁹.

Já Lim, et al.³⁹, trazem um estudo genético com ratos para tentar elucidar alguns sinalizadores como forma de demonstrar variações destes na exposição do paciente a reabsorções radiculares. Para tanto, Lim et al.³⁹, afirmam que a extensão da reabsorção radicular depende da densidade mineral do cimento, da sua espessura, e da agressividade do processo de reabsorção. Com isso, eles descobriram que, na ausência de qualquer componente não fisiológico como forças que superam a capacidade fisiológica de reparo ou as demais situações relatadas na literatura como clareamento e outras tantas causas que culminam na agressão a camada de cimento, a reabsorção radicular ocorre simplesmente alterando o equilíbrio da sinalização Wnt no complexo periodontal. A sinalização Wnt claramente desempenha um papel no desenvolvimento da raiz^{40,41}.

E mais, reduzindo a sinalização Wnt pela superexpressão do antagonista Dkk1, também resulta em dentes de raiz curta⁴². Lim, et al.³⁹, observaram que as degenerações eram específicas ao longo do tempo nos tecidos mineralizados, incluindo osso alveolar e cimento. No estudo, descreveu um fenótipo progressivo de reabsorção da raiz nos camundongos OCN-Cre; Wlsfl/fl. Nos camundongos jovens OCN-Cre; Wlsfl/fl, a maioria das lacunas de reabsorção são menores e isolados; com o avanço da idade, essas lacunas reabsortivas se expandem e coalescem progressivamente em lesões maiores. No momento, não está claro se certas regiões da raiz são predispostas à reabsorção. Nesse sentido, observou-se repetidamente que a região cimento-esmalte estava envolvida, enquanto o terço apical da raiz estava geralmente livre de lesões, sugerindo que os

cementoblastos localizados no ápice radicular podem continuar secretando cimento, o que poderia neutralizar a reabsorção causada pela excessiva atividade osteoclástica/odontoclástica.

Compreender os fatores associados à reabsorção radicular em camundongos OCN-Cre; Wlsfl/fl pode ajudar a explicar algumas etiologias subjacentes da reabsorção radicular idiopática em humanos. Por exemplo, a reabsorção da raiz pode ser o resultado de uma matriz de dentina ou cimento alterada ou imatura, ou um desequilíbrio entre atividades osteoblásticas e osteoclásticas que mantêm o estado fisiológico normal da raiz e osso alveolar. Condições degenerativas que resultam em baixos fenótipos de massa óssea em humanos também podem afetar espessura do cimento, embora tais análises sistemáticas da dentição não foram relatadas⁴³. Por isso, foi investigada a possibilidade de o OCNCre; Wlsfl/fl cimento estar com defeito, mas não encontramos evidência para apoiar diretamente essa explicação. O OCNCre; Wlsfl/fl cimento era um pouco mais fino que o cimento do tipo selvagem, mas apenas em uma região das raízes do molar. A mutação genética nos camundongos OCNCre; Wlsfl/fl claramente contribuiu para o fenótipo de reabsorção radicular. Essa mutação genética impede a secreção de Ligantes Wnt, especificamente em células que expressam OCN. Na região periodontal, significa que o osso alveolar, a partir dos osteoblastos, falham em produzir sinais Wnt, que são necessários para a homeostase óssea⁴⁴.

Células próximas que possuem um requisito Wnt são, portanto, as mais impactadas na cepa OCN-Cre; Wlsfl/fl, mostrando que o cimento é um alvo para a sinalização Wnt, e na ausência desse estímulo trófico, o cimento rapidamente reabsorve.

A sinalização Wnt controla a espessura do cimento já o Lítio e o cloreto são promotores inespecíficos da sinalização Wnt; na sua presença, os cementoblastos proliferam⁴⁵, demonstrando que nas linhagens genéticas de camundongos, onde Wnt endógeno tem a sinalização amplificada o cimento é mais espesso⁴⁶.

Tomados em conjunto, esses dados sugerem que um ambiente com sinalização Wnt reduzida exibirá menos mineralização e mais reabsorção. Quando acoplado com cimento mais fino que o normal, o resultado líquido é aumento da reabsorção radicular. Outras associações genéticas foram identificadas: por exemplo, foi relatada reabsorção radicular em camundongos portadores de mutações na IL-1 beta e P2rx7,⁴⁷. Em humanos, a reabsorção radicular espontânea é relativamente raro, ocorrendo em cerca de 10% dos pacientes dentados⁴⁷. Esta lacuna é importante ser

elucidada, pois mesmo com um estímulo inicial, como tratamento ortodôntico, existe uma variação substancial na severidade da reabsorção radicular^{48,49}.

Em relação ao tratamento das Reabsorções Radiculares Idiopáticas Externas, Machado et al.⁵⁰, traz o trióxido mineral (MTA) como sendo empregado no tratamento de dois casos, o MTA foi usado para interromper o processo de reabsorção, em vez de recorrer a um período de tratamento prolongado com várias substituições da pasta de hidróxido de cálcio⁵¹. Com isso, respostas biológicas positivas foram observadas nos acompanhamentos, incluindo interrupção do processo de reabsorção e formação óssea. A literatura mostra que o MTA é capaz de induzir ação osteoblástica, proporcionando às células uma situação biologicamente favorável para reparo tecidual⁵².

Em 2009, Perinpanayagam & Al-Rabeah⁵³ observaram osteoblastos próximos à camada de MTA, sugerindo a existência de um potencial osteogênico eficaz induzido por esse material⁵³. No mesmo ano, Hakki et al.⁵⁴, demonstraram que o MTA induz um processo de biomineralização e não teve efeito adverso na viabilidade e morfologia dos cementoblastos⁵⁴.

Uma revisão sistemática de 2010 realizada por Ahangari et al.⁵⁵, mostraram uma falta de segurança e confiabilidade em relação às evidências sobre a forma mais adequada de tratamento da reabsorção radicular⁵⁵. No entanto, as evidências clínicas observadas nos casos atuais e em outros artigos publicados mostraram resultados positivos após o uso do MTA^{56,57,58}.

Portanto, Machado et al.⁵⁰, concorda como Lim et al.³⁹, com Ali et al.³⁶, com Neely et al.¹⁵, quando se refere a estas situações reabsortivas causando problemas inflamatórios nos tecidos periodontais, porém também concordam que não é necessariamente um problema endodôntico e que na polpa não foram observadas alterações extensas. Além disso, convergem para patologias supracitadas pelos estudos como sendo possíveis gatilhos para quadros similares a Reabsorções Radiculares Idiopáticas Externas e as excluiu antes de classificar as pessoas tratadas no seu trabalho como possuindo reabsorções idiopáticas.

Huang et al.⁵⁹, Machado et al.⁵⁰, Lim et al.³⁹, Neely et al.¹⁵, Ali et al.³⁶, descartaram a possibilidade de doenças sistêmicas, de pressão, de polpas necróticas, de síndromes, de terapia radioativa para classificar a reabsorção como idiopática. Porém, Huang et al.⁵⁹, afirmaram dificuldade no diagnóstico da reabsorção como interna ou externa, relataram a necessidade de realizar uma tomada radiográfica perpendicular ao dente; na sequência, executar uma mesial ao dente. Contudo, este exame costuma não

mostrar a localização real da reabsorção e não mensura a lesão do tamanho que realmente ela se apresenta. Portanto, concordando com os estudos de Machado et al.⁵⁰, de Lim et al.³⁹, de Neely et al.¹⁵, de Ali et al.³⁶, que a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico é o exame padrão ouro para esses casos. Já um estudo *in vitro*, revelou que as características essenciais para o diagnóstico diferencial de reabsorção radicular não eram aparentes nas radiografias convencionais, no entanto, eram claramente visíveis nas reconstruções por Tomografia computadorizada⁶⁰.

Em relação ao tratamento, alguns artigos sugeriram várias opções, dependendo da etiologia e tipo de Reabsorção Radicular Externa, como terapia de canal radicular isolada, cirurgia periodontal isolada, terapia de canal radicular mais cirurgia periodontal ou extração do dente e implantação, como abordado por Neely et al.^{15, 61}.

No entanto, uma revisão sistemática recente ilustra que não há fonte confiável de evidências sobre os meios mais adequados de tratamento da ERR. Além disso, revela que na maioria dos casos, a alternativa de tratamento depende do caso e está relacionada à experiência do clínico ou à opinião de um especialista⁵⁵. Portanto, a escolha do tratamento apenas por terapia de canal radicular neste caso também depende de uma comunicação completa com o paciente, combinando a condição e a confiança do paciente com a experiência e a confiança do autor.

Para o tratamento no estudo de Huang et al.⁶⁰, foi realizado o tratamento endodôntico obedecendo o isolamento absoluto, com uso de hipoclorito 5,25% e foi lançado mão do Vitapex como medicação intracanal para controle da infecção por Reabsorção Radicular Externa, como apoiado por Bhat et al.⁶².

Já para selar o local em íntimo contato com a reabsorção, foi lançado mão do MTA como material de reparo que é comumente usado em endodontia por ter muitas propriedades excelentes, como biocompatibilidade, boa capacidade de vedação e capacidade de inibir bactérias. A razão mais importante para escolher o MTA como material de reparo permanente nesse caso é porque ele tem capacidade para promover a formação de tecidos duros e inibir a reabsorção óssea osteoclástica⁶³. Portanto, assim como Machado et al.⁵⁰, este estudo conduzido por Huang et al.⁵⁹, também elegeu esta terapêutica.

Rey, Smit e Gamboa,⁶⁴ em comum acordo com Huang et al.,⁶⁰ com Machado et al.,⁵⁰ com Lim et al.,³⁹ com Neely et al.,¹⁵ com Ali et al.,³⁶ descartaram as possibilidades de doenças sistêmicas, de síndromes, de tensão e, por fim, viu que a paciente do seu estudo apresentava uma Reabsorção Radicular Externa Idiopática Múltipla Severa. Nesse

sentido, mesmo esta revisão tendo a ortodontia como fator de exclusão, o trabalho proposto por Rey, Smit e Gamboa⁶⁴, antes de tudo se tratava de um caso de reabsorção. Nesse contexto, diz respeito ao caso de uma paciente do sexo feminino com graves problemas sociais e com isolamento pelo preconceito sofrido em virtude do seu posicionamento dentário. Como diagnóstico diferencial, Marques et al.⁶⁵, relataram um caso de uma jovem diagnosticada com uma condição descrita como Anomalia de Raiz Curta, patologia semelhante à Reabsorção Radicular Externa Idiopática descrita por Rey, Smit e Gamboa⁶⁴, no entanto, o Anomalia de Raiz Curta é estabelecida quando o vínculo familiar é confirmado. Por fim, Rey, Smit e Gamboa⁶⁴, afirmaram que é possível realizar o tratamento excluindo dentes severamente acometidos pela reabsorção e, além disso, usar de forças intermitentes, leves e constantes que não superam a pressão sanguínea capilar de 20-26 g/cm², evitando o uso de elásticos intermaxilares Classe II, com o monitoramento criterioso do higiene bucal, inclusive com medidas externas do controle da higiene bucal e com rigorosos controles radiográficos. Portanto, o tratamento durou exatamente dois anos e quatro meses e o estado das reabsorções estavam similares ao tempo exatamente antes do início do tratamento.

5 CONCLUSÃO

Não é um problema endodôntico, já que há casos nos quais a superfície externa é afetada e a polpa permanece íntegra. Além disso, exige abordagem multidisciplinar. E mais, é caracterizada como uma doença progressiva que deve ser explicada ao paciente. Já para o diagnóstico, exames de imagem são necessários. Soma-se a isso, a possibilidade de ligação genética. Para a conduta clínica, não há protocolo definido na literatura e, por fim, mais estudos nessa área são necessários para subsidiar o clínico.

REFERÊNCIAS

1. Nascimento GJF, Emiliano GBG, Silva IHM, Carvalho RA, Galvão HC. Mecanismo, classificação e etiologia das reabsorções radiculares. *Rev Fac Odontol Porto Alegre*. 2006;47(3):17-22.
2. Neville BW. *Patologia oral e maxilofacial*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.
3. Rego MVNN, Thiesen G, Marchioro EM, Berthold TB. Reabsorção radicular e tratamento ortodôntico: mitos e evidências científicas. *J Bras Ortodon Ortop Facial*. 2004;51(9):292-309.
4. Consolaro, A. *Reabsorções dentárias nas especialidades clínicas*. 2ª ed. Maringá: Dental Press; 2005.
5. Kamburoglu K, Tsesis I, Kfir A, Kafee I. Diagnosis of artificially induced external root resorption using conventional intraoral film radiography, CCD, and PSP: an ex vivo study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008;106(6):885-891.
6. Dudic A, Giannopoulou C, Leuzinger M, Kiliaridis S. Detection of apical root resorption after orthodontic treatment by using panoramic radiography and conebeam computed tomography of super-high resolution. *Am J. Orthod. Dentofacial Orthop*. 2009;135(4):434-437.
7. Lund H, Gröndahl K, Hansen K, Gröndahl, HG. Apical root resorption during orthodontic treatment. A prospective study using cone beam CT. *Angle Orthod*. 2011;82(3):480-487.
8. Harris EF, Kineret SE, Tolley EA. A heritable component for external apical root resorption in patients treated orthodontically. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997;111(3):301-309, 1997.
9. Sehr K, Bock NC, Serbesis C, Hönemann M, Ruf S. Severe external apical root resorption - local cause or genetic predisposition? *J OrofacOrthop*. 2011;72(4):321-331.
10. Robert JK, Scott JK. Localized idiopathic apical root resorption: a report of five cases with emphasis on differential diagnosis. *Compend Contin Educ Dent*. 2012;33(3):184-195.
11. Mueller E, Rony HR. Laboratory studies of an unusual case of resorption. *J Am Dent Assoc*. 1930;17:326-334.
12. Arora A, Acharya SR, Muliya VS, Sharma, P. Multiple idiopathic cervical resorption: a diagnostic dilemma. *Quintessence Int*. 2012;43(3):187-190.
13. Iwamatsu-Kobayashi Y, Satoh-Kuriwada S, Yamamoto T, Hirata M, Toyoda J, Endo H, et al. A case of multiple idiopathic external root resorption: a 6-year follow-up study. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol Endod*. 2005; 100(6):772-779.

14. Liang H, Burkes EJ, Frederiksen NL. Multiple idiopathic cervical root resorption: systematic review and report of four cases. *DentoMaxilloFac Radiol.* 2003;32(3):150-155.
15. Neely AL, Thumbigere-Math V, Somerman MJ, Foster BL. A Familial pattern of multiple idiopathic cervical root resorption with a 30-year follow-up. *J Periodontol.* 2016;87(4):426-433.
16. Von ARX, T.; SCHAWALDER, P.; ACKERMANN, M.; BOSSHARDT, D. D. Human and feline invasive cervical resorptions: the missing link?--Presentation of four cases. **Journal of endodontics.** 2009; 35:904– 913.
17. Yu VS, Messer HH, Tan KB. Multiple idiopathic cervical resorption: case report and discussion of management options. *Int Endod J.* 2011;44(1):77-85.
18. Newman WG. Possible etiologic factors in external root resorption. *Am J Orthod.* 1975;67(5):522-539.
19. Verna C, Dalstra M, Melsen B. Bone turnover rate in rats does not influence root resorption induced by orthodontic treatment. *Eur J Orthod.* 2003;25(4):359-363.
20. Fuss Z, Tsisis I, Lin S. Root resorption--diagnosis, classification and treatment choices based on stimulation factors. *Dent Traumatol.* 2003;19(4):175-182.
21. Darcey J, Qualtrough A. Resorption: part 1. Pathology, classification and aetiology. *Br Dent J.* 2013; 214(9):439-451.
22. Bergmans L, Van Cleynenbreugel J, Verbeken E, Wevers M, Van Meerbeek B, Lambrechts P. Cervical external root resorption in vital teeth. *J Clin Periodontol.* 2002;29(6):580-585.
23. Delaurier A, Boyde A, Jackson B, Horton MA, Price JS. Identifying early osteoclastic resorptive lesions in feline teeth: a model for understanding the origin of multiple idiopathic root resorption. *J Periodontal Res.* 2009;44(2):248-257.
24. Southam JC. Clinical and histological aspects of peripheral cervical resorption. *J Periodontol.* 1967;38(6):534-538.
25. Sabeti M, Slots J. Herpesviral-bacterial coinfection in periapical pathosis. *J Endod.* 2004;30(2):69-72.
26. Wu J, Lin LY, Yang J, Chen XF, Ge JY, Wu JR, et al. Multiple idiopathic cervical root resorption: a case report. *Int Endod J.* 2016;49(2):189-202.
27. Beckett HA, Gilmour AG. Multiple idiopathic cervical root resorption in a male. *Br Dent J.* 1993;175:33-34.
28. Kerr DA, Courtney RM, BURKES EJ. Multiple idiopathic root resorption. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1970;29(4):552-565.

29. Hopkins R, Adams D. Multiple idiopathic resorption of the teeth. *Br Dent J*. 1979;146:309-312.
30. Moody AB, Speculand B, Smith AJ, Basu MK. Multiple idiopathic external resorption of teeth. *Int J Oral Maxillofacial Surgery*. 1990;19(4):200-202.
31. Neely AL, Gordon SC. A familial pattern of multiple idiopathic cervical root resorption in a father and son: a 22-year follow-up. **Journal of periodontology**. 2007; 78:367–371.
32. Heithersay GS. Treatment of invasive cervical resorption: an analysis of results using topical application of trichloroacetic acid, curettage, and restoration. *Quintessence Int*. 1999;30(2):96-110.
33. Heithersay GS. Invasive cervical resorption: an analysis of potential predisposing factors. *Quintessence Int*. 1999;30(2):83-95.
34. Tronstad L. Root resorption--etiology, terminology and clinical manifestations. *Endod Dent Traumatol*. 1988;4(6):241-252.
35. Macdonald-Jankowski D. Multiple idiopathic cervical root resorption most frequently seen in younger females. *Evid Based Dent*. 2005;6(1):20.
36. Ali R, Fayle S, Langley D, Altaie A, Nattress B. Dental management of a patient with multiple idiopathic cervical root resorption. *Dent Update*. 2015;42(7):667-672.
37. Marx, RE, Garg AK. Bone structure, metabolism, and physiology: its impact on dental implantology. *Implant Dent*. 1998;7(4):267-276.
38. Pjetursson BE, Tan K, Lang NP, Brägger U, Egger M, Zwahlen M. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years: I. Implant-supported FPDs. *Clin Oral Implants Res*. 2004;15(6):625-642.
39. Lim WH, Liu B, Hunter DJ, Cheng D, Mah SJ, Helms JA. Downregulation of Wnt causes root resorption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2014;146(3):337-345.
40. Zhang R, Yang G, Wu X, Xie J, Yang X, Li T. Disruption of Wnt/ β -catenin signaling in odontoblasts and cementoblasts arrests tooth root development in postnatal mouse teeth. *Int J Biol Sci*. 2013;9(3):228-236.
41. Kim PH, Heffez LB. Multiple idiopathic resorption in the primary dentition: review of the literature and case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1999;88(4):501-505.
42. Han XL, Liu M, Voisey A, Ren YS, Kurimoto P, Gao T, et al. Post-natal effect of overexpressed DKK1 on mandibular molar formation. *J Dent Res*. 2011;90(11):1312-1317.

43. Baron R, Kneissel M. WNT signaling in bone homeostasis and disease: from human mutations to treatments. *Nat Med.* 2013;19(2):179-192.
44. Zhong Z, Zylstra-Diegel CR, Schumacher CA, Baker JJ, Carpenter AC, Rao S, et al. Wntless functions in mature osteoblasts to regulate bone mass. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2012;109(33):E2197-E2204.
45. Suzuki S, Sreenath T, Haruyama N, Honeycutt C, Terse A, Cho A, et al. Dentin sialoprotein and dentin phosphoprotein have distinct roles in dentin mineralization. *Matrix Biol.* 2009;28(4):221-229.
46. Minear S, Leucht P, Jiang J, Liu B, Zeng A, Fuerer C, et al. Wnt proteins promote bone regeneration. *Sci Transl Med.* 2010;2(29):29ra30.
47. Harris EF, Robinson QC, Woods MA. An analysis of causes of apical root resorption in patients not treated orthodontically. *Quintessence Int.* 1993;24(6):417-428.
48. Owman-Moll P, Kurol J, Lundgren D. Continuous versus interrupted continuous orthodontic force related to early tooth movement and root resorption. *Angle Orthod.* 1995;65(6):395-401.
49. Kurol J, Owman-Moll P, Lundgren D. Time-related root resorption after application of a controlled continuous orthodontic force. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;110(3):303-310.
50. Machado R, Leoni GB, Yarid P, Cruz-Filho AM, Sousa-Neto MD. Idiopathic external apical root resorption: clinical report of 2 cases. *Gen Dent.* 2017;65(2):62-65.
51. Meire M, Moor R. Mineral trioxide aggregate repair of a perforating internal resorption in a mandibular molar. *J Endod.* 2008;34(2):220-223.
52. Koh ET, McDonald F, Pitt Ford TR, Torabinejad M. Cellular response to mineral trioxide aggregate. *J Endod.* 1998;24(8):543-547.
53. Perinpanayagam H, Al-Rabeah E. Osteoblasts interact with MTA surfaces and express Runx2. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;107(4):590-596.
54. Hakki SS, Bozkurt SB, Hakki EE, Belli S. Effects of mineral trioxide aggregate on cell survival, gene expression associated with mineralized tissues, and biomineralization of cementoblasts. *J Endod.* 2009;35(4):513-519.
55. Ahangari Z, Nasser M, Mahdian M, Fedorowicz Z, Marchesan MA. Interventions for the management of external root resorption. *Cochrane Database System Rev.* 2010;24(11): CD008003.
56. Yilmaz HG, Kalender A, Cengiz E. Use of mineral trioxide aggregate in the treatment of invasive cervical resorption: a case report. *J Endod.* 2010;36(1):160-163.

57. Olivieri JG, Duran-Sindreu F, Mercadé M, Pérez N, Roig M. Treatment of a perforating inflammatory external root resorption with mineral trioxide aggregate and histologic examination after extraction. *J Endod.* 2012;38(7):1007-1011.
58. Brito-Júnior M, Quintino AF, Camilo CC, Normanha JA, Faria-e-Silva AL. Nonsurgical endodontic management using MTA for perforative defect of internal root resorption: report of a long term follow-up. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010;110(6):784-788.
59. Huang Z, Chen LL, Wang CY, Dai L, Cheng B, Sun J, Sun J. Three-year follow-up results for non-surgical root canal therapy of idiopathic external root resorption on a maxillary canine with MTA: a case report. *Int J Clin Exp Pathol.* 2014;7(6):3338-3346.
60. Huang Z, Chen Z. Three-dimensional finite element modeling of a maxillary premolar tooth based on the micro-CT scanning: a detailed description. *J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci.* 2013;33(5):775-779.
61. Segal GR, Schiffman PH, Tuncay OC. Meta analysis of the treatment-related factors of external apical root resorption. *Orthod Craniofacial Res.* 2004;7(2):71-78.
62. Bath-Balogh M, Fehrenbach MJ, Thomas P. Illustrated dental embryology, histology, and anatomy. Philadelphia: Saunders, 1997.
63. Hashiguchi D, Fukushima H, Yasuda H, Masuda W, Tomikawa M, Morikawa K, et al. Mineral trioxide aggregate inhibits osteoclastic bone resorption. *J Dent Res.* 2011;90(7):912-917.
64. Rey D, Smit RM, Gamboa L. Orthodontic treatment in patient with idiopathic root resorption: a case report. *Dental Press J Orthod.* 2015;20(1):108-117.
65. Marques LS, Generoso R, Armond MC, Pazzini CA. Short-root anomaly in an orthodontic patient. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;138(3):346-348.