



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

LUIZ FERNANDO ANDRADE MATOS

**ASPECTOS CLÍNICOS, EPIDEMIOLÓGICOS, CLASSIFICATÓRIOS E
TERAPÊUTICOS DA REABSORÇÃO CERVICAL EXTERNA**

**LAGARTO
2022**

LUIZ FERNANDO ANDRADE MATOS

**ASPECTOS CLÍNICOS, EPIDEMIOLÓGICOS, CLASSIFICATÓRIOS E
TERAPÊUTICOS DA REABSORÇÃO CERVICAL EXTERNA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Odontologia de Lagarto da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Odontologia.

Orientadora: Prof^a Dr^a Juliana Yuri Nagata

**LAGARTO
2022**

DEDICATÓRIA

Esse trabalho é dedicado com muitas saudades ao meu tio Maciel Moraes Andrade (in memoriam) e ao meu avô Pedro Oliveira Matos (in memoriam), pois sempre acreditaram em mim e no meu potencial desde o início.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Agradeço imensamente a minha orientadora Prof^a Dr^a Juliana Yuri Nagata, por todos os ensinamentos, oportunidades e auxílio que foram dados durante a graduação e a elaboração desse trabalho. Reconheço e me inspiro em toda a sua dedicação como mulher, cirurgiã-dentista, endodontista e professora em instituição pública, mesmo com todos os desafios e limitações. Espero um dia ser tão bom professor como a senhora foi para mim. Muito obrigado!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha família, em especial a minha mãe Maria Tatiana, meu irmão Juan Pablo e ao meu pai Marcio por tudo que vivemos até aqui.

Em seguida sou grato a todos os meus professores pelo incrível papel que desempenham, destacando o Prof. Dr. Carlos Eduardo Palanch Repeke, a Profª Drª Natália Silva Andrade, a Profª Drª Katharina Morant Holanda De Oliveira, a Profª Drª Luciana Barreto Vieira Aguiar e o Prof. Dr. Marcio Luiz Lima Taga.

Sou grato também aos meus colegas de turma e amigos que adiquiri dentro dessa IES, em especial minha dupla Willyanne, vocês fizeram esse período ser muito mais fácil de suportar.

Não posso deixar também de agradecer aos funcionários do Departamento de Odontologia de Lagarto, da Biblioteca do Campus Lagarto e dos serviços terceirizados.

Por fim, volto meu agradecimento a Deus ou a qualquer que seja a poderosa força que rege a vida em tão vasto universo.

A todos, meu sincero obrigado!

AGRADECIMENTOS INSTITUCIONAIS

Agradeço à Universidade Federal de Sergipe, em especial ao Departamento de Odontologia de Lagarto, ao Departamento de Educação em Saúde e a Divisão de Assistência Estudantil, por me oferecerem as condições necessárias para construir meu aprendizado, possibilitar a elaboração desse trabalho e obter o grau de Bacharel em Odontologia.

RESUMO

Aspectos Clínicos, Epidemiológicos, Classificatórios e Terapêuticos da Reabsorção Cervical Externa

Introdução/Objetivo: O objetivo desse trabalho é revisar na literatura a caracterização clínica, epidemiológica e terapêutica da Reabsorção Cervical Externa (RCE). **Metodologia:** O presente estudo foi construído como uma revisão de literatura descritiva contemplando assuntos referentes aos fatores predisponentes, as hipóteses etiológicas, as características clínicas e radiográficas, a manifestação epidemiológica, as classificações atuais e os diversos tipos de alternativas terapêuticas da RCE a partir de um levantamento bibliográfico na base de dados Pubmed que incluiu artigos científicos em inglês publicados entre 1981 e 2022 por pesquisadores relevantes no tema. **Revisão de Literatura:** A RCE representa um fenômeno patológico de etiologia desconhecida que ocorre a partir de danos ao ligamento periodontal e cimento, com manifestação epidemiológica rara (0,02% - 2,38%). Os principais fatores predisponentes associados a RCE têm sido o tratamento ortodôntico e o trauma dental. Sua classificação foi inicialmente baseada na extensão do comprometimento dentário sendo proposta pelas quatro classes de Heithersay (1999), a partir da análise de radiografias periapicais. Posteriormente, uma categorização tridimensional fundamentada em seus aspectos histológicos e com o acréscimo da descrição do estágio de reparo ósseo da RCE foi apresentado por Mavridou *et al.* (2016). E mais recentemente, uma classificação também baseada em imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) foi descrita por Patel *et al.* (2018). Diante da diversidade de manifestações da RCE, suas condutas terapêuticas dependem de uma avaliação criteriosa sobre a natureza e possibilidade de acesso ao local da lesão, podendo envolver abordagens cirúrgicas (restauração transcirúrgica, reimplante intencional e exodontia), endodônticas (tratamento endodôntico convencional e terapias conservadoras) e de acompanhamento.

Palavras-chave: Reabsorção da Raiz; Tratamento do Canal Radicular; Classificação.

ABSTRACT

Clinical, Epidemiological, Classificatory and Therapeutic Aspects of External Cervical Resorption

Introduction/Aim: The aim of this study is to review the clinical, epidemiological and therapeutic characterization of External Cervical Resorption (ECR) in the literature.

Methodology: The study was constructed as a descriptive literature review covering subjects related to predisposing factors, etiological hypotheses, clinical and radiographic characteristics, epidemiological manifestations, current classifications and the different types of therapeutic alternatives for ECR based on an electronic literature search in the Pubmed database that included scientific articles in English published between 1981 and 2022 by relevant researchers on the topic. **Literature**

Review: ECR represents a pathological phenomenon of unknown etiology that occurs from damage to the periodontal ligament and cementum, with a rare epidemiological manifestation (0.02% - 2.38%). The main predisposing factors associated with ECR have been orthodontic treatment and dental trauma. Its classification was initially based on the extent of dental involvement and was proposed by the four classes of Heithersay (1999), based on the analysis of periapical radiographs. Subsequently, a three-dimensional categorization based on its histological aspects and with the addition of the description of the bone repair stage of the ECR was presented by Mavridou et al. (2016). And more recently, a classification also based on cone beam computed tomography (CBCT) images was described by Patel et al. (2018). Given the diversity of manifestations of ECR, its therapeutic approaches depend on a careful assessment of the nature and possibility of access to the lesion site, which may involve surgical approaches (trans-surgical restoration, intentional reimplantation and extraction), endodontic approaches (conventional endodontic treatment and conservative therapies) and follow-up.

Keywords: Root Resorption; Root Canal Therapy; Classification.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	METODOLOGIA.....	13
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
3.1	Conhecendo a Reabsorção Cervical Externa.....	15
3.2	Diferentes Formas de Classificação da Reabsorção Cervical Externa.....	18
3.3	Condutas Terapêuticas da Reabsorção Cervical Externa	21
4	DISCUSSÃO	28
5	CONCLUSÃO.....	32
	REFERÊNCIAS.....	34

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A reabsorção cervical externa (RCE) caracteriza-se como um tipo de reabsorção dentária externa com padrão raro e destrutivo, comprometendo entre 0,5% a 58% do volume total da estrutura dental radicular, o que acarreta em maior fragilidade e susceptibilidade à fratura dos dentes acometidos (MATNY et al., 2020). A evolução da RCE progride a partir da junção amelocementária, evoluindo em sentido circunferencial em direção à polpa dental, coroa e raiz do dente. Diante da particularidade invasiva e pouco frequente (2,3%), pode levar a condutas inapropriadas pelos profissionais bem como perdas dentárias desnecessárias (DISCACCIATI et al., 2012; IRINAKIS et al., 2020).

Inicialmente, o diagnóstico da RCE confundia-se frequentemente com a reabsorção interna, devido às manifestações clínicas de manchas róseas na coroa que eram atribuídas a um fator desencadeador de perda tecidual dental localizado internamente (HEITHERSAY, 1999b; MAKKES; THODEN VAN VELZEN, 1975). Mais tarde, confirmou-se a existência das reabsorções externas, bem como diferenciaram-se as reabsorções internas e externas como entidades distintas, sendo a última iniciada a partir da superfície externa da raiz, nos tecidos periodontais, e que também poderia manifestar-se com manchas róseas na coroa (MAKKES; THODEN VAN VELZEN, 1975; WARNER; ORBAN, 1947). Na época, também foram propostas as primeiras hipóteses sobre a etiologia da RCE, sendo sugerido que defeitos de desenvolvimento no cimento localizado em contato com o esmalte ou uma inflamação periodontal poderiam desencadear o início da lesão (MAKKES; THODEN VAN VELZEN, 1975). Inúmeros outros fatores causais têm sido associados ao desenvolvimento da RCE e até o momento, sua etiologia exata permanece desconhecida (MAVRIDOU et al., 2017a).

A primeira classificação dessa patologia foi descrita por Heithersay em 1999 (HEITHERSAY, 1999a), que categorizou essa patologia em quatro estágios, por meio da avaliação de radiografias periapicais de acordo com a extensão da reabsorção, sendo a Classe 4 considerada a mais severa (HEITHERSAY, 1999a). Porém, devido as limitações das radiografias periapicais em diferenciar a propagação circunferencial da reabsorção, bem como as fases evolutivas da mesma, atualmente novas classificações têm sido propostas (MAVRIDOU et al., 2016; PATEL et al., 2018a).

Além da classificação, a literatura também apresenta possibilidades terapêuticas para paralisar a RCE, entretanto, até o momento, parece não existir um consenso na literatura sobre o melhor protocolo para cada condição evolutiva da RCE (PATEL et al., 2018b). Dentre as alternativas de tratamento, têm sido descritos métodos cirúrgicos e não cirúrgicos que são indicados de acordo com a severidade, localização e possibilidade de restauração da lesão (PATEL et al., 2018a, 2018b). Mesmo diante de vasta literatura, as evidências parecem insuficientes para guiar os clínicos sobre os tratamentos mais conservadores nas diferentes fases da lesão, bem como sobre a perspectiva de sobrevivência dental (PATEL et al., 2018a). Dessa forma, são importantes estudos que agreguem e analisem conjuntamente os inúmeros achados científicos de maneira a fornecer de forma resumida o estado atual da literatura com relação a RCE, assim como apontar possíveis lacunas que possam estimular novas investigações para nortear os profissionais a fornecer o melhor tratamento aos pacientes.

O objetivo desse trabalho é revisar na literatura os fatores predisponentes, as hipóteses etiológicas, as características clínicas e radiográficas, a manifestação epidemiológica, as classificações atuais e os diversos tipos de alternativas terapêuticas da Reabsorção Cervical Externa.

2 METODOLOGIA

2 METODOLOGIA

O presente estudo compreende uma revisão de literatura descritiva sobre a Reabsorção Cervical Externa (RCE) por meio de um levantamento bibliográfico na base de dados Pubmed utilizando as seguintes associações de palavras-chave: “*external cervical resorption*” AND “*classification*”; “*external cervical resorption*” AND “*treatment*”; “*external cervical resorption*” AND “*review*”; “*external cervical resorption*” AND “*etiology*”. A partir dessa pesquisa, foram selecionados artigos científicos em inglês publicados entre os anos de 1981 e 2022 com autoria de pesquisadores mais relevantes e envolvidos com o tema, e que discorressem sobre aspectos clínicos, epidemiológicos, classificatórios e terapêuticos da RCE. Para melhor organizar os conhecimentos estudados nos artigos, essa revisão foi descrita em três tópicos centrais: (1) Conhecendo a Reabsorção Cervical Externa; (2) Diferentes Formas de Classificação da Reabsorção Cervical Externa, e (3) Conduas Terapêuticas da Reabsorção Cervical Externa.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Conhecendo a Reabsorção Cervical Externa

A reabsorção cervical externa (RCE) representa um fenômeno patológico de etiologia desconhecida que inicia-se no terço cervical da raiz dentária envolvendo os tecidos minerais dentários, o ligamento periodontal e a polpa (MAVRIDOU et al., 2017a; PATEL et al., 2018c). Devido à etiologia ainda desconhecida, diversos estudos têm proposto potenciais fatores predisponentes a RCE, entre eles: tratamento ortodôntico, trauma dental, clareamento interno, hábitos parafuncionais, higiene oral deficiente, maloclusão, exodontia de dente vizinho, tratamento e cirurgia periodontal, fraturas, anomalias de desenvolvimento, tensão do frênulo labial na gengiva inserida, distúrbios de erupção dentária, cirurgia ortognática, desgaste interproximal, restaurações e tratamento endodôntico, doenças sistêmicas e uso de medicamentos, infecções virais, e uso de instrumentos de sopro (HEITHERSAY, 1999a; IRINAKIS et al., 2020; JENG et al., 2020; MAVRIDOU et al., 2017a).

Apesar dessa diversidade de possíveis fatores predisponentes associados, escassos estudos descreveram sua incidência epidemiológica ao longo dos anos. Heithersay em 1999 estimou uma prevalência de 0,02% de RCE na cidade de Adelaide (Austrália) considerando uma amostra de 222 pacientes de um total de 1,2 milhão de habitantes da cidade na época, com maior predileção pelo sexo feminino (114 pacientes), idade média de 37 anos, acometendo preferencialmente o incisivo central superior (n=75) (HEITHERSAY, 1999a). Um estudo realizado em Dublin (Irlanda), investigou 588 pacientes com fissura lábio-palatina, os quais exibiram uma baixa prevalência (2,38%) de RCE na população alvo, maior predileção pelo sexo feminino (53%), com idade média de 28 anos, maior predileção por incisivos centrais superiores (65%) e histórico de tratamento ortodôntico em todos os pacientes investigados (O'MAHONY et al., 2017). Já um estudo realizado com 276 pacientes em Guangzhou (China), descreveu a ocorrência de vários tipos de reabsorções radiculares externas relacionadas com a presença de terceiros molares impactados (LI et al., 2019). Esse levantamento demonstrou a ocorrência de reabsorções em 32,6% dos segundos molares superiores e em 52,9% nos segundos molares inferiores, sendo os inferiores mais acometidos por RCE (n= 83) (LI et al., 2019). Nesse levantamento os pacientes apresentavam idade média de 34 anos e houve

maior predileção pelo sexo feminino nos casos de reabsorção associados a segundos molares superiores (33,6%) e pelo masculino em segundos molares inferiores (54,8%) (LI et al., 2019).

Mais recentemente um levantamento realizado em Vancouver (Canadá), com 76 pacientes diagnosticados com RCE, também evidenciou uma baixa prevalência (2,3%) entre pacientes endodônticos, com maior predileção pelo sexo masculino (59,6%), idade média de 50,9 anos, incidindo principalmente nos dentes anteriores da maxila (31,6%) (IRINAKIS et al., 2020). Além disso, esse estudo ressaltou a associação positiva da RCE com pacientes apresentando doenças sistêmicas em 68,4% dos casos, sendo relacionada principalmente ao diabetes (IRINAKIS et al., 2020). Outro estudo realizado em Taipei (China) com 31 pacientes exibiu maior predileção pelo sexo feminino (54,83%), com idade média de 45,77 anos, manifestação mais marcante em caninos superiores (20,63%) sugerindo ainda uma possível relação com desordens endócrinas (JENG et al., 2020).

O mecanismo de ação dessa reabsorção inicia-se a partir de danos ao ligamento periodontal e cimento, podendo evoluir tanto em direção horizontal, atingindo a polpa, quanto vertical, envolvendo a porção radicular e coronal (IRINAKIS et al., 2020; MAVRIDOU et al., 2017a; PATEL et al., 2018c). O local de início da reabsorção frequentemente acontece na junção amelocementária a partir de uma falha na coaptação entre esses dois tecidos mineralizados que expõe a dentina subjacente, de forma que essa lacuna pode ser ocasionada por traumas na região ou pela ausência natural de contato desses tecidos (LIN et al., 2011; MAVRIDOU et al., 2016; NEUVALD; CONSOLARO, 2000; PATEL et al., 2018c). Uma das hipóteses que explicam o desencadeamento desse dano à dentina refere-se ao estabelecimento de um ambiente hipóxico no ligamento periodontal local que possivelmente leva à mobilização e ativação de osteoclastos, impede o processo de regeneração do ligamento e acelera a inflamação (MAVRIDOU et al., 2016; PATEL et al., 2018c). A criação desse ambiente hipóxico por sua vez pode ser causada pelos fatores predisponentes mencionados anteriormente, e a inflamação é particularmente sustentada quando há presença de bactérias (MAVRIDOU et al., 2016; PATEL et al., 2018c).

A apresentação clínica da RCE demonstra características que variam de acordo com a localização e condição da lesão. Sua identificação geralmente acontece como um achado acidental por meio de exames radiográficos de rotina e sem

sintomatologia dolorosa significativa, porém em casos mais avançados com envolvimento pulpar e infecção o elemento dentário pode apresentar sintomas semelhantes a pulpíte e/ou periodontite apical. Adicionalmente, o dente pode exibir mancha rósea na coroa e sangramento à sondagem devido à grande vascularização do tecido que compõe a lesão (HEITHERSAY, 1999b; PATEL et al., 2018c).

Assim como a apresentação clínica, o aspecto radiográfico da RCE também demonstra grande variação, podendo manifestar-se de forma radiolúcida e/ou radiopaca dependendo da fase de evolução da mesma, bem como ter limites bem definidos e regulares ou mal definidos e irregulares (PATEL et al., 2018a, 2018c). Em dentes com vitalidade pulpar, observa-se uma fina linha radiopaca contornando os limites pulpaes, que é a camada pericanalar resistente a reabsorção, a qual facilita a diferenciação radiográfica do canal radicular e da lesão, podendo ser considerada também um indicativo imagiológico de RCE (HEITHERSAY, 1999b). Diante das limitações das técnicas radiográficas convencionais para diagnóstico da RCE, pode-se empregar também a Técnica de Clark (princípio de paralaxe) para diferenciar uma reabsorção interna de uma externa e localizar a lesão (vestibular ou lingual/palatina) quando não for possível clinicamente, visto que lesões de RCE se movem de acordo com a alteração da angulação horizontal enquanto lesões internas permanecem centralizadas (PATEL et al., 2018a, 2018c). Além do diagnóstico por meio de radiografias bidimensionais, recomenda-se também uma análise em profundidade nas três dimensões com Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), pois a mesma tem maior sensibilidade e especificidade na detecção da RCE mostrando tamanho, localização e propagação da lesão, o que vai auxiliar no plano de tratamento definindo se a lesão poderá ser tratada de forma conservadora (e.g., restauração, acompanhamento), ou cirúrgica por meio da identificação da melhor face de acesso, ou ainda indicando para exodontia (PATEL; MANNOCCI; PATEL, 2016).

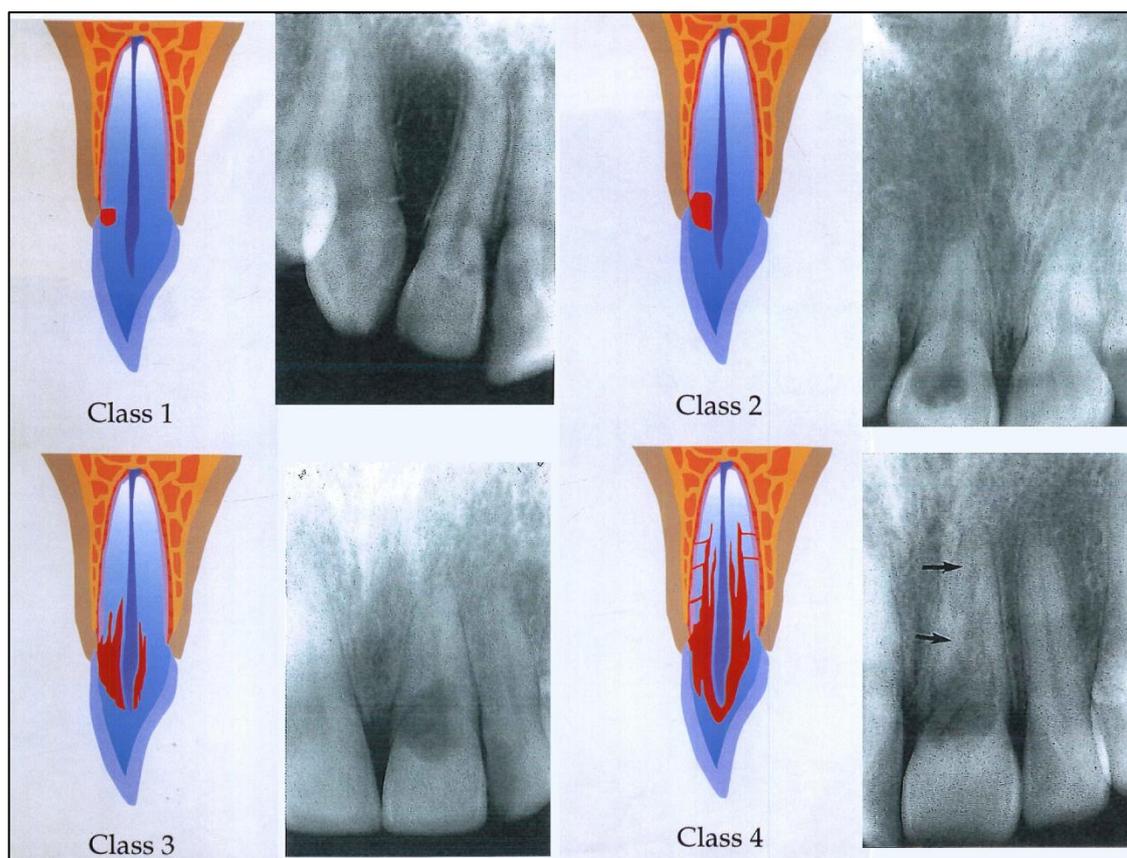
Independente da apresentação clínica/imagiológica e dos fatores predisponentes, a RCE possui algumas características histológicas comuns. Sob a perspectiva histológica, a maioria dos casos apresenta uma porta de entrada da lesão com tecido de granulação em contato com a dentina geralmente na região da junção amelocementária, seguida por canais de reabsorção que podem se limitar à porção coronária ou estender-se à raiz, e em casos mais avançados, comunicar-se com o ligamento periodontal (portas de saída) (HEITHERSAY, 1999b; MAVRIDOU et al., 2016). Além disso, nos dentes vitais, destaca-se a presença da camada pericanalar

resistente a reabsorção, a qual é secretada pelos odontoblastos da polpa, sendo constituída por um tecido mineralizado semelhante a pré-dentina ou tecido osteóide, atuando na proteção da polpa (HEITHERSAY, 1999b; MAVRIDOU et al., 2016). Em dentes tratados endodonticamente, há semelhança com a maioria das características mencionadas anteriormente, com exceção da maior velocidade de progressão da reabsorção nesse caso e da camada pericanalar resistente a reabsorção, que não está presente devido a remoção da polpa (MAVRIDOU et al., 2017b).

3.2 Diferentes Formas de Classificação da Reabsorção Cervical Externa

Diante da característica progressiva da reabsorção cervical externa (RCE), várias classificações tem sido propostas de acordo com a extensão de comprometimento dos tecidos dentários de forma a direcionar o plano de tratamento e prognóstico dessa patologia. Heithersay (1999) foi pioneiro ao desenvolver uma classificação para a RCE por meio de observações nas radiografias periapicais (HEITHERSAY, 1999a). Sua classificação, conforme a Figura 1, envolve a distribuição em quatro categorias de acordo com a apresentação radiográfica da lesão com relação à extensão da mesma nos tecidos acometidos, dividindo-as em: Classe 1, pequena reabsorção na área cervical penetrando superficialmente a dentina; Classe 2, reabsorção bem definida próxima a câmara pulpar coronal atingindo minimamente ou sem atingir a dentina radicular; Classe 3, reabsorção mais profunda envolvendo a dentina dos terços cervicais coronal e radicular; Classe 4, grande processo de reabsorção estendendo-se além do terço cervical radicular (HEITHERSAY, 1999a).

Figura 1 - Classificação de Heithersay

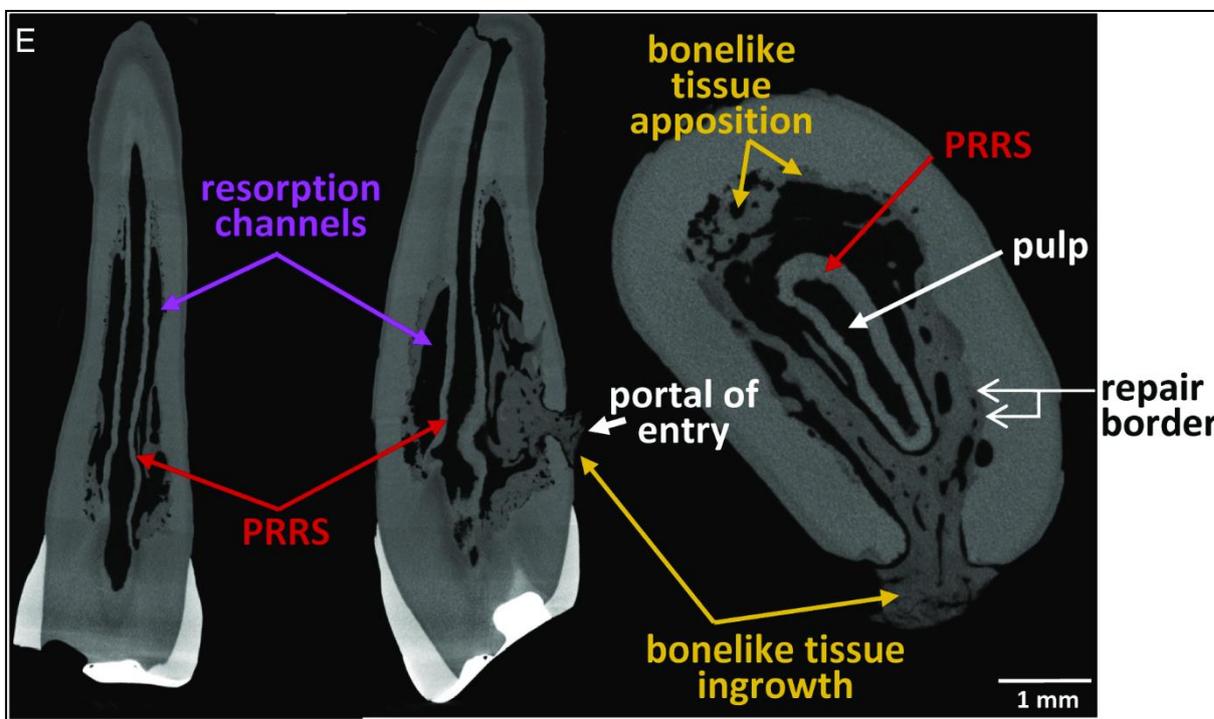


Fonte: HEITHERSAY, 1999 a,b.

Após essa primeira classificação baseada em imagens bidimensionais, outros estudos têm proposto formas mais acuradas de avaliação do comprometimento dental por meio de imagens tridimensionais. Mavridou *et al.* (2016) baseando-se em achados histológicos e de nano-tomografia computadorizada (nano-CT) classificaram a RCE em três estágios, como mostra a Figura 2: a) início da reabsorção (primeiro estágio), que consiste no dano ao ligamento periodontal seguido de formação de tecido de granulação que entra em contato com cimento e dentina e cria a porta de entrada da lesão; b) progressão da reabsorção (segundo estágio), que consiste na reabsorção propriamente dita de cimento, dentina e esmalte com criação de canais de reabsorção, interconexões com o ligamento periodontal (portas de saída) e da camada pericanalar resistente a reabsorção que protege a polpa; e, c) estágio de reparo (terceiro estágio), que consiste na deposição de tecido mineralizado nas áreas reabsorvidas a partir da porta de entrada e fusão deste com o tecido ósseo adjacente (MAVRIDOU *et al.*, 2016). Porém, os autores esclarecem que os estágios de reabsorção e reparo ocorrem paralelamente em diferentes áreas do dente e que no

terceiro estágio há o reparo e também a remodelação, ambos ocorrendo simultaneamente (MAVRIDOU et al., 2016).

Figura 2 - Classificação de Mavridou et al.



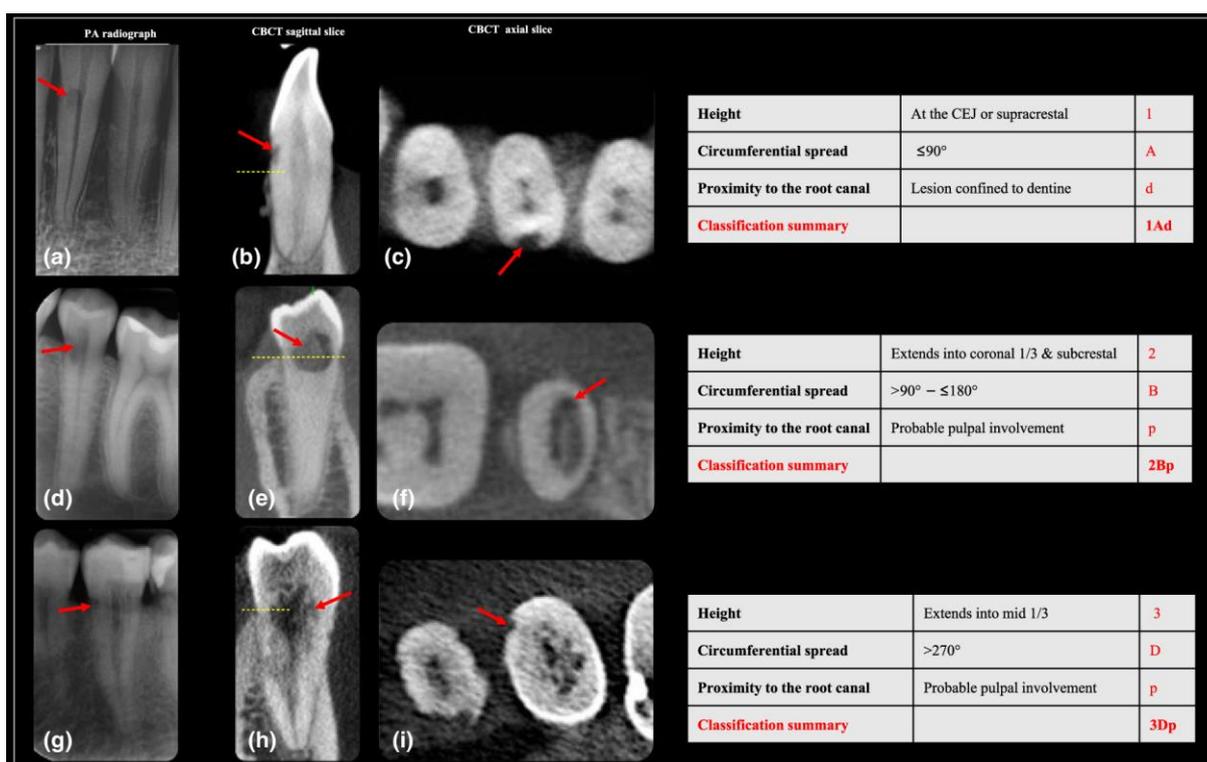
Fonte: MAVRIDOU et al., 2016.

Mais tarde, outra classificação foi proposta por Patel et al. (2018), também baseando-se nas limitações da classificação de Heithersay, que restringe a avaliação somente das lesões localizadas nas faces proximais dos dentes, prejudicando a observação da presença/extensão de destruição estrutural nas faces vestibular e lingual, bem como em situações de lesões circunferenciais ou ainda a ocorrência de envolvimento pulpar (PATEL et al., 2018d). Dessa forma, os autores utilizaram-se da expressiva inserção da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) no diagnóstico e plano de tratamento da RCE, propondo assim uma nova classificação tridimensional baseada na TCFC (PATEL et al., 2018d).

A classificação tridimensional de Patel et al. (2018) leva em consideração três aspectos: a altura da lesão, a propagação circunferencial da lesão e a proximidade da lesão com o canal radicular, como mostra a Figura 3 (PATEL et al., 2018d). A altura da lesão utiliza como parâmetros a junção amelocementária e a crista óssea alveolar para mensurar a extensão vertical da reabsorção na raiz distribuindo os tipos em: 1, lesão no mesmo nível da junção amelocementária ou localizada coronalmente à crista óssea alveolar (lesão supracrestal); 2, lesão com extensão ao terço cervical da raiz e

apicalmente a crista óssea alveolar (lesão subcrestal); 3, lesão estendendo-se ao terço médio da raiz; e, 4, lesão alcançando o terço apical da raiz (PATEL et al., 2018d). Com relação à propagação circunferencial, os autores classificaram o grau de propagação da lesão na raiz no sentido circunferencial ao redor da cavidade pulpar, de forma que: A, refere-se a uma propagação menor ou igual a 90°; B, maior que 90° e menor ou igual a 180°; C, maior que 180° e menor ou igual a 270°; e, D, maior que 270° (PATEL et al., 2018d). Por fim, quanto à avaliação da proximidade da lesão com o canal radicular: d, representa lesões limitadas à dentina; e, p, lesões com provável envolvimento pulpar (PATEL et al., 2018d). Para melhor análise e emprego dessa classificação, os autores propõem que a altura da lesão seja avaliada pelos cortes coronal e sagital da TCFC com auxílio de radiografias periapicais, já a propagação circunferencial da lesão e a proximidade da lesão com o canal radicular sejam ser avaliadas pelo corte axial da TCFC (PATEL et al., 2018d).

Figura 3 - Classificação Tridimensional de Patel et al.



Fonte: PATEL et al., 2018d.

3.3 Conduas Terapêuticas da Reabsorção Cervical Externa

A conduta mais efetiva para o manejo da reabsorção cervical externa (RCE) dependerá de uma avaliação criteriosa sobre a natureza e possibilidade de acesso ao local da lesão na tentativa de paralisar a progressão do processo reabsortivo. Diante

da diversidade de formas de manifestação e diferentes estágios de progressão, condutas terapêuticas variadas também tem sido descritas na literatura, com relatos de abordagens mais conservadoras como restaurações até intervenções mais invasivas como a exodontia (PATEL et al., 2018b).

Dessa forma, a tomada de decisão com relação à abordagem clínica a ser seguida deve compreender uma avaliação e planejamento detalhados. Patel e Beddis (2019) elencaram como fatores importantes: a disposição do paciente para submeter-se aos procedimentos; a importância do dente para o paciente e para a saúde bucal do mesmo; a extensão da lesão e sua localização (acessibilidade para curetagem e reparo); a possibilidade de restauração do dente (observando outras possíveis patologias concomitantes); e, o número de dentes envolvidos (PATEL; BEDDIS, 2019). Já Mavridou *et al.* (2022) em estudo retrospectivo de 542 casos de RCE elencou quatro critérios imprescindíveis para a decisão do melhor tratamento ao paciente: 1, presença de dor; 2, viabilidade de sondagem da lesão; 3, localização e extensão da reabsorção (classe de Heithersay); e, 4, presença de tecido semelhante a osso (MAVRIDOU et al., 2022). Independente dos critérios utilizados na escolha do tratamento, o emprego da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) representa um consenso para a maioria dos estudos na contribuição para a avaliação da verdadeira natureza da lesão e melhor planejamento do tratamento, evitando intervenções exploratórias (PATEL et al., 2018b).

As condutas para a RCE descritas na literatura podem ser classificadas em cirúrgicas (restauração transcirúrgica, reimplante intencional e exodontia), endodônticas (tratamento endodôntico convencional e terapias conservadoras) e de acompanhamento (ASGARY et al., 2019; PATEL; BEDDIS, 2019; PATEL et al., 2018b). A restauração transcirúrgica tem sido indicada para as RCEs dos tipos 1 e 2 na classificação de Heithersay ou tipos 1Ad, 2Ad, 2Bd na classificação de Patel (PATEL; BEDDIS, 2019; PATEL et al., 2018b), estágios esses compatíveis com a fase de início na classificação de Mavridou (MAVRIDOU et al., 2016). Esta conduta envolve a abertura de um retalho mucoperiosteal para acesso a lesão, seguida de curetagem de todo o tecido granulomatoso e fibro-ósseo da lesão, aplicação de ácido tricloroacético a 90% ou hipoclorito de sódio a 3-5% para promover necrose das células clásticas e de possíveis sítios remanescentes e inacessíveis da lesão, restauração com resina composta ou cimento de ionômero de vidro da cavidade reabsorvida e sutura do retalho (PATEL; BEDDIS, 2019; PATEL et al., 2018b).

Recomenda-se a realização desse procedimento sob magnificação, com boa iluminação e com o emprego de ultrassom para remover o tecido de reparo que pode estar presente (PATEL et al., 2018b). Esta abordagem transcirúrgica tem sido demonstrada na literatura como no relato de Espona *et al.* (2018) de um paciente de 17 anos, sexo masculino, sem sintomatologia e com mancha rósea na região cervical da face vestibular do dente 12, sendo este diagnosticado após radiografia periapical e TCFC como RCE tipo 2 da classificação de Heithersay (ESPONA et al., 2018). Após movimentação ortodôntica para facilitar o acesso a lesão, a cirurgia iniciou-se por meio de abertura de retalho seguida de isolamento absoluto, limpeza da lesão com ácido tricloroacético a 90% sem o auxílio de brocas, restauração do local da lesão com resina composta, polimento da restauração e sutura do retalho (ESPONA et al., 2018). Em 7 anos de acompanhamento o dente se manteve assintomático, respondendo positivamente ao teste de sensibilidade ao frio e sem sinais de reabsorção (ESPONA et al., 2018).

Durante essa restauração transcirúrgica pode ser necessário realizar um capeamento pulpar direto, pulpotomia ou tratamento endodôntico caso seja detectada comunicação com o sistema de canais radiculares ou sinais e sintomas de patologia pulpar (PATEL et al., 2018b). Nos casos em que a comunicação ou proximidade com a polpa dental estiver presente, preconiza-se o emprego de materiais hidráulicos à base de silicato de cálcio como Agregado Trióxido Mineral ou Biodentine (PATEL et al., 2018b).

Diante da possibilidade de envolvimento pulpar, pode-se optar por uma abordagem interna, principalmente representada pelo tratamento endodôntico convencional, sendo indicada para classes 2 e 3 de Heithersay ou classes 2Cp, 2Dp, 3Cp e 3Dp de Patel, principalmente quando o reparo por restauração transcirúrgica não é viável, devido à pequena dimensão da porta de entrada ou em decorrência da localização apical da reabsorção (PATEL; BEDDIS, 2019; PATEL et al., 2018b). Este tratamento compreende o acesso e remoção internos da lesão de RCE com brocas e ultrassom para ampliar o acesso à reabsorção durante ou após a finalização do tratamento endodôntico e restauração da cavidade com resina composta, cimento de ionômero de vidro ou cimento biocerâmico (PATEL et al., 2018b). A ampliação da cavidade reabsortiva pode ser realizada com pontas de ultrassom ou brocas de haste longa associados à magnificação (FRANK, 1981; PATEL et al., 2018b). O tratamento endodôntico pode ser concluído em uma ou mais sessões, e nesta última, preconiza-

se a inserção de medicação intracanal à base de hidróxido de cálcio entre as sessões (PATEL et al., 2018b). Este tratamento já foi descrito na literatura em uma paciente de 33 anos, sexo feminino, sem sintomatologia e com presença de radiolucência periapical previamente ao tratamento ortodôntico no dente 31, sendo este diagnosticado após radiografia periapical e TCFC com RCE tipo 4 da classificação de Heithersay (ESPONA et al., 2018). Foi então realizado acesso coronário pela face lingual, preparo químico-mecânico do canal, inserção de hidróxido de cálcio como medicação intracanal por 1 semana, seguida de obturação com guta-percha e cimento endodôntico e restauração com resina composta (ESPONA et al., 2018). Em 3 anos de acompanhamento o dente se manteve assintomático com completo preenchimento dos canais reabsortivos e sem sinais de patologias periapicais e ou perda óssea (ESPONA et al., 2018).

Além da abordagem interna via tratamento endodôntico convencional, outras possibilidades mais conservadoras têm sido indicadas como a pulpectomia parcial, pulpotomia parcial e total e o capeamento pulpar direto (ASGARY et al., 2019). No relato de Asgary *et al.* (2019), 6 dentes com lesões de RCE dos tipos 2, 3 e 4 da classificação de Heithersay foram tratados conservadoramente por meio de remoção da polpa até um nível suficiente para possibilitar o acesso e remoção da lesão, seguido da inserção de cimento bioativo enriquecido com cálcio (CEM), restauração temporária e após confirmação da presa do cimento a realização da restauração definitiva com amálgama ou resina composta (ASGARY et al., 2019). Dos 6 dentes tratados, 1 dente recebeu capeamento pulpar direto, 1 dente foi tratado por meio de pulpotomia parcial, 2 dentes com pulpotomia total e 2 dentes com pulpectomia parcial, sendo todos acompanhados por um tempo médio de 19,6 meses sem apresentar sintomatologia, alterações periodontais e sinais de reabsorção (ASGARY et al., 2019).

Quando a localização e acesso da RCE apresentarem-se inviáveis para uma abordagem externa ou interna, a literatura tem descrito como alternativa de tratamento, o reimplante intencional para lesões que não podem ser acessadas via retalho mucoperiosteal como as localizadas nas faces interproximais, lesões que estão em dentes com raízes próximas a estruturas anatômicas importantes e lesões que se estendem aos terços médio e apical da raiz como nas classes 2 e 3 de Heithersay (PATEL; BEDDIS, 2019; PATEL et al., 2018b) e algumas RCEs em estágio dois da classificação de Mavridou (MAVRIDOU et al., 2016). Apesar da possibilidade do reimplante, ainda não existe consenso na literatura sobre o melhor protocolo a ser

seguido (TORABINEJAD et al., 2015). Patel *et al.* (2018) recomendam que o reimplante intencional seja precedido de tratamento endodôntico prévio do dente lesado, seguido de exodontia atraumática do mesmo, curetagem da lesão e do alvéolo, restauração do local da lesão com resina composta, cimento de ionômero de vidro ou cimento biocerâmico, e, por fim, o reimplante do dente o qual deverá ser estabilizado com contenção flexível por 2 semanas (PATEL et al., 2018b). Para um melhor prognóstico da raiz do dente, durante sua manipulação, deve-se manter a superfície radicular sempre hidratada com soro fisiológico ou solução salina de Hank's, preservando ao máximo o ligamento periodontal e cimento, devendo o dente ser reimplantado em até 15 minutos após a exodontia (PATEL et al., 2018b).

Além dessa forma de reimplante, um estudo descreveu uma possibilidade um pouco diferente desse tratamento, no qual um dente diagnosticado como 2Bp pela classificação de Patel, foi extraído com um sistema de extrusão cirúrgica atraumática, seguido pela remoção do tecido pulpar, curetagem da lesão, preparo químico-mecânico e obturação do sistema de canais radiculares, sendo por fim o local da lesão restaurado e o dente reimplantado e estabilizado com contenção flexível por 2 semanas (KRUG; SOLIMAN; KRASTL, 2019). Nesse caso o dente foi armazenado e hidratado com um meio de cultura para células e todo o procedimento pós-exodontia teve duração de 12 minutos (KRUG; SOLIMAN; KRASTL, 2019). Em 2,5 anos de acompanhamento o dente se apresentou assintomático, com pequena perda óssea, sem sinal de reabsorção ou anquilose (KRUG; SOLIMAN; KRASTL, 2019).

De uma forma geral, o reimplante intencional tem demonstrado altas taxas de sucesso na literatura, com uma revisão sistemática descrevendo uma taxa média de 88% de sucesso (variação de 81% a 94%) (TORABINEJAD et al., 2015). Outros estudos já relataram taxas ainda maiores de sucesso (98,1%) em 33 meses de acompanhamento de 162 dentes extraídos após extrusão ortodôntica prévia por 2 a 3 semanas para aumentar a mobilidade e o volume de ligamento periodontal aumentando assim a possibilidade de reparo pós reimplante (CHOI et al., 2014).

Além dos tratamentos acima descritos que visam a manutenção do dente acometido pela RCE, a exodontia pode ser a única possibilidade de tratamento apesar de representar o último recurso de intervenção sendo indicada para dentes com lesões classe 4 de Heithersay que se apresentam não restauráveis, intratáveis e com predisposição à fratura (PATEL; BEDDIS, 2019; PATEL et al., 2018b). Assim como no reimplante intencional deve-se priorizar a exodontia de forma atraumática, prevenindo

fratura, comprometimento de tecidos moles e duros adjacentes e defeitos pós-exodontia que possam interferir negativamente na reabilitação do paciente (PATEL et al., 2018b). A reabilitação do paciente pós-exodontia pode ser realizada por meio de coroa implantossuportada, considerada o padrão ouro, porém dependente da presença de osso alveolar de qualidade; ponte fixa convencional, que possui taxas de sucesso semelhantes ao implante, porém com risco de complicações nos dentes pilares como necrose pulpar e cárie; prótese fixa adesiva, que é uma opção menos invasiva, rápida, econômica e efetiva, porém com risco de descolamento e menores taxas de sucesso; e, a prótese parcial removível, que pode ser considerada quando as opções fixas não forem viáveis (PATEL et al., 2018b).

Existem ainda casos onde apenas o acompanhamento é indicado, como em dentes considerados intratáveis, nos quais o paciente optou por aguardar o surgimento de sintomas por meio de controles periódicos de revisão para monitorar a condição pulpar e periodontal, progressão da lesão e mudanças significativas em geral (PATEL et al., 2018b). Além disso, o paciente deve ser informado dos possíveis riscos do acompanhamento como complicações na exodontia do dente lesado e na reabilitação pós-exodontia (PATEL et al., 2018b).

Diante de todas essas possibilidades de abordagem, um artigo recente enfatizou a importância de levar em consideração o prognóstico de cada conduta a longo prazo no momento da escolha de tratamento. Neste estudo retrospectivo com 10 anos de acompanhamento os autores concluíram que as classes II e III de Heithersay apresentam maior taxa de sobrevida dental quando condutas externas (e.g. restauração transcirúrgica) são utilizadas como forma de tratamento (MAVRIDOU et al., 2022). Além disso, para a classe IV, o acompanhamento sem intervenção parece ser o mais recomendado a curto prazo (5-6 anos), enquanto a intervenção via interna (e.g. tratamento endodôntico) parece ser mais efetiva no longo prazo (MAVRIDOU et al., 2022).

Coletivamente, apesar da RCE ser uma condição desafiadora, há uma série de tratamentos que podem ser empregados com sucesso, porém, é necessário um diagnóstico correto com auxílio de exames de imagem que possibilitem avaliar bem a extensão da lesão. A escolha correta do tratamento deve explorar vantagens e desvantagens em conjunto com o paciente e um planejamento adequado para as individualidades do caso buscando reduzir possíveis intercorrências no processo terapêutico.

4 DISCUSSÃO

4 DISCUSSÃO

A caracterização da RCE proposta na presente revisão de literatura baseou-se na seleção de trabalhos conduzidos por grandes pesquisadores na área, e a partir desse estudo foi possível refletir sobre alguns aspectos, entre eles a sua baixa prevalência na população em geral e ausência de predileção por sexo (HEITHERSAY, 1999a; IRINAKIS et al., 2020; MAVRIDOU et al., 2017a). Além disso, a faixa etária atingida apresenta uma ampla incidência entre 10 – 89 anos, afetando principalmente os incisivos centrais superiores, incisivos laterais superiores, caninos superiores, pré-molares superiores e primeiros molares inferiores (HEITHERSAY, 1999a; IRINAKIS et al., 2020; JENG et al., 2020; MAVRIDOU et al., 2017a). Dentre todas as possibilidades causais, o tratamento ortodôntico e o trauma dental parecem representar os fatores mais comumente mencionados nos estudos, podendo também ocorrer uma associação entre vários eventos sendo considerada uma patologia multifatorial (HEITHERSAY, 1999a; IRINAKIS et al., 2020; JENG et al., 2020; MAVRIDOU et al., 2017a). Do ponto de vista clínico, não existe uma única apresentação clínica da RCE sendo geralmente identificada como um achado acidental em radiografias de rotina com sua manifestação dependente do estágio de progressão da lesão (HEITHERSAY, 1999b; PATEL et al., 2018c).

Diante da dificuldade de um diagnóstico mais preciso, o emprego da TCFC representa ferramenta imprescindível e principal para conhecer a real extensão da lesão, interferindo diretamente na decisão pelo melhor tratamento (PATEL; MANNOCCI; PATEL, 2016). Apesar das vantagens da TCFC, outras opções de diagnóstico por meio da detecção de biomarcadores no fluido crevicular gengival vem sendo estudadas. Mona *et al.* (2021) em estudo de revisão compilou os principais biomarcadores detectados no fluido crevicular gengival de dentes com reabsorções radiculares externas em estudos clínicos e experimentais (MONA et al., 2021). Dentre os biomarcadores detectados destacam-se a proteína da matriz dentinária (DMP), fosfoproteína dentinária (DPP), sialoproteína dentinária (DSP), fator de necrose tumoral alfa (TNF- α), interleucina-6 (IL-6), interleucina 1 beta (IL1-B) e microRNA-29 (MONA et al., 2021). Esses podem futuramente compor um exame e serem utilizados no processo de diagnóstico da RCE (MONA et al., 2021).

Mesmo com os avanços alcançados no seu diagnóstico e classificação, a literatura ainda tenta compreender de forma mais precisa o mecanismo de ação

patológico dessa doença, sendo a hipóxia o principal aspecto estudado (MAVRIDOU et al., 2016). Mavridou *et al.* (2019) em estudo de caso investigou a relação da hipóxia com a RCE ao avaliar o incisivo central superior direito de um paciente do sexo masculino com 27 anos de idade (MAVRIDOU et al., 2019). O elemento dentário apresentou-se com mancha rósea na região cervical da face vestibular, histórico de traumatismo dental ocorrido 13 anos atrás e desgaste incisal relacionado à hábitos parafuncionais (MAVRIDOU et al., 2019). Após os exames de imagem confirmarem o diagnóstico de RCE e diante da impossibilidade de tratamento, foi realizada exodontia sendo o dente posteriormente submetido a análise histológica e escaneamento tridimensional (nano-CT) (MAVRIDOU et al., 2019). Os resultados da análise mostraram a presença de um ambiente hipóxico na lesão de RCE, com expressão do fator indutor de hipóxia-1 α (HIF-1a) nas células presentes na área de reabsorção (como fibroblastos, células clásticas e células musculares lisas ao redor de vasos sanguíneos) e na polpa (como odontoblastos e células ao redor de vasos sanguíneos, em fibras nervosas e próximas a nódulos pulpares) (MAVRIDOU et al., 2019). Além disso, a análise evidenciou que a hipóxia parece seguir a progressão da lesão, apresentando maior quantidade de células hipóxicas na região mais apical da área de reabsorção e na polpa adjacente a mesma (MAVRIDOU et al., 2019).

No âmbito do tratamento e prognóstico da RCE, a avaliação do volume de perda estrutural provocada pela RCE mostrou-se uma informação importante que pode auxiliar no planejamento do tratamento visto que pode interferir na sobrevivência dental. Matny *et al.* (2020), em estudo retrospectivo de 168 casos de RCE *in vivo*, avaliaram o volume de perda estrutural de acordo com a classificação de Heithersay, e quanto esse fator foi determinante para o estabelecimento do plano de tratamento e prognóstico recomendado por 3 examinadores que analisaram os casos primeiramente por meio de radiografias periapicais e depois por TCFC (MATNY et al., 2020). Notou-se uma maior correlação positiva entre volume de estrutura perdida e a classificação dada pelos examinadores quando os casos foram avaliados por meio da TCFC (MATNY et al., 2020). A avaliação por TCFC também alterou as indicações de tratamento e o prognóstico esperado em comparação com a avaliação conduzida apenas com base nas radiografias periapicais (MATNY et al., 2020). O estudo concluiu também que o volume de perda estrutural nos casos avaliados variou de 0,5% a 58% chegando até 28% em lesões classificadas como classes I e II de Heithersay. O conhecimento da quantidade de perda estrutural do dente pode contribuir para prever

a resistência dental à fratura, bem como planejar melhores formas de tratamento que aumentem a sobrevivência dental, demonstrando mais uma vez a importância da avaliação por TCFC em casos de RCE (MATNY et al., 2020).

Além das manifestações clínicas mais frequentes da RCE, que como mencionado anteriormente apresenta ocorrência rara, existem relatos na literatura de manifestações ainda menos comuns. Um desses casos é a reabsorção cervical idiopática múltipla (RCIM) que consiste na manifestação de RCE em no mínimo três dentes de um paciente sem fator predisponente aparente (CHEN et al., 2020). Um relato recente descreveu uma RCIM em todos os dentes presentes (32 elementos) de uma paciente jovem (29 anos), gestante, do sexo feminino, com queixa principal de mobilidade dos dentes maxilares anteriores, sem fatores predisponentes aparentes e sem histórico familiar similar (CHEN et al., 2020). A partir do exame clínico inicial e da análise radiográfica panorâmica e periapical, 26 dentes foram diagnosticados com RCIM exceto os elementos 42, 43 e terceiros molares impactados (CHEN et al., 2020). O tratamento proposto envolveu a exodontia dos 26 elementos afetados com exceção dos dentes 37 e 47, que seriam restaurados por via cirúrgica (CHEN et al., 2020). Porém, 4 meses após a primeira consulta, os dentes 42 e 43 também se mostraram afetados e do mesmo modo aproximadamente um ano após essa primeira consulta, observou-se também envolvimento dos terceiros molares, sendo então todos os dentes extraídos (CHEN et al., 2020).

Coletivamente, existem ainda muitos aspectos da RCE que permanecem desconhecidos, como o mecanismo desencadeador da doença e a relação causal com os principais fatores predisponentes (MATNY et al., 2020; MAVRIDOU et al., 2019; PATEL et al., 2018c). Essa melhor compreensão dos aspectos fisiológicos da RCE poderá contribuir para que estratégias de diagnóstico precoce possam ser instituídas de forma a prevenir, paralisar e tratar a doença sem que a mesma progrida rapidamente e leve à perda dentária. Além disso, formas de tratamento individualizadas que se baseiem no grau de destruição/avanço da reabsorção de cada dente e que possibilitem um acesso direto e mais conservador às áreas de reabsorção para remover e paralisar a progressão da RCE poderão fornecer um menor desgaste das estruturas dentárias e periodontais, aumentando a sobrevivência dentária.

5 CONCLUSÃO

5 CONCLUSÃO

A presente revisão compreendeu uma breve reflexão descritiva sobre a Reabsorção Cervical Externa, que permitiu apontar a existência de muitas lacunas a serem estudadas e elucidadas. Dentre esses pontos a serem esclarecidos, a amplitude e variedade dos fatores predisponentes da RCE reforçam ainda mais a necessidade da compreensão dos mecanismos de dano ao ligamento periodontal e cemento localizados próximos à junção amelocementária e como os mesmos associam-se ao desencadeamento da lesão. Além disso, apesar de sua discreta manifestação clínica e baixa incidência, a RCE representa uma lesão de característica agressiva que requer um diagnóstico precoce principalmente por meio do emprego de TCFC. Essa ferramenta imagiológica tem possibilitado a classificação do estágio de progressão da doença, a quantificação do volume de estrutura dental perdida bem como discussões mais acertadas sobre possibilidades de tratamento de forma individualizada. Diante do exposto, o presente estudo agregou os conhecimentos mais tradicionais e recentes sobre RCE de forma a contribuir para nortear a decisão clínica dos cirurgiões-dentistas frente à referida lesão, bem como servir de ponto inicial para pesquisas mais aprofundadas na área.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

ASGARY, S. et al. Vital Pulp Therapy as a Conservative Approach for Management of Invasive Cervical Root Resorption: A Case Series. **Journal of Endodontics**, v. 45, n. 9, p. 1161–1167, 2019.

CHEN, X. et al. Multiple idiopathic cervical root resorption involving all permanent teeth. **Australian Endodontic Journal**, v. 46, n. 2, p. 263–271, 2020.

CHOI, Y. H. et al. Clinical outcome of intentional replantation with preoperative orthodontic extrusion: a retrospective study. **International Endodontic Journal**, v. 47, n. 12, p. 1168–1176, 2014.

DISCACCIATI, J. A. C. et al. Invasive cervical resorption: Etiology, diagnosis, classification and treatment. **Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 13, n. 5, p. 723–728, 2012.

ESPONA, J. et al. Invasive Cervical Resorption: Clinical Management in the Anterior Zone. **Journal of Endodontics**, v. 44, n. 11, p. 1749–1754, 2018.

FRANK, A. L. External-internal progressive resorption and its nonsurgical correction. **Journal of Endodontics**, v. 7, n. 10, p. 473–476, 1981.

HEITHERSAY, G. S. Invasive cervical resorption: an analysis of potential predisposing factors. **Quintessence international (Berlin, Germany : 1985)**, v. 30, n. 2, p. 83–95, 1999a.

HEITHERSAY, G. S. Clinical, radiologic, and histopathologic features of invasive cervical resorption. **Quintessence International**, v. 30, n. 1, p. 27–37, jan. 1999b.

IRINAKIS, E. et al. External Cervical Resorption: A Retrospective Case-Control Study. **Journal of Endodontics**, v. 46, n. 10, p. 1420–1427, 2020.

JENG, P. Y. et al. Invasive Cervical Resorption—Distribution, Potential Predisposing Factors, and Clinical Characteristics. **Journal of Endodontics**, v. 46, n. 4, p. 475–482, 2020.

KRUG, R.; SOLIMAN, S.; KRSTL, G. Intentional Replantation with an Atraumatic Extraction System in Teeth with Extensive Cervical Resorption. **Journal of Endodontics**, v. 45, n. 11, p. 1390–1396, 2019.

LI, D. et al. External root resorption in maxillary and mandibular second molars associated with impacted third molars: a cone-beam computed tomographic study. **Clinical Oral Investigations**, v. 23, n. 12, p. 4195–4203, 2019.

LIN, H. J. et al. Cemental tear: Clinical characteristics and its predisposing factors. **Journal of Endodontics**, v. 37, n. 5, p. 611–618, 2011.

MAKKES, P. C.; THODEN VAN VELZEN, S. K. Cervical external root resorption. **Journal of Dentistry**, v. 3, n. 5, p. 217–222, 1975.

MATNY, L. E. et al. A Volumetric Assessment of External Cervical Resorption Cases and Its Correlation to Classification, Treatment Planning, and Expected Prognosis. **Journal of Endodontics**, v. 46, n. 8, p. 1052–1058, 2020.

MAVRIDOU, A. M. et al. Understanding External Cervical Resorption in Vital Teeth.

Journal of Endodontics, v. 42, n. 12, p. 1737–1751, 2016.

MAVRIDOU, A. M. et al. Descriptive Analysis of Factors Associated with External Cervical Resorption. **Journal of Endodontics**, v. 43, n. 10, p. 1602–1610, 2017a.

MAVRIDOU, A. M. et al. Understanding external cervical resorption patterns in endodontically treated teeth. **International Endodontic Journal**, v. 50, n. 12, p. 1116–1133, 2017b.

MAVRIDOU, A. M. et al. Is Hypoxia Related to External Cervical Resorption? A Case Report. **Journal of Endodontics**, v. 45, n. 4, p. 459–470, 2019.

MAVRIDOU, A. M. et al. A clinical approach strategy for the diagnosis, treatment and evaluation of external cervical resorption. **International Endodontic Journal**, v. 55, n. 4, p. 347–373, 2022.

MONA, M. et al. A bioinformatics systems biology analysis of the current oral proteomic biomarkers and implications for diagnosis and treatment of external root resorption. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 22, n. 6, p. 1–9, 2021.

NEUVALD, L.; CONSOLARO, A. Cementoenamel junction: Microscopic analysis and external cervical resorption. **Journal of Endodontics**, v. 26, n. 9, p. 503–508, 2000.

O'MAHONY, A. et al. Invasive cervical resorption and the oro-facial cleft patient: A review and case series. **British Dental Journal**, v. 222, n. 9, p. 677–681, 2017.

PATEL, J.; BEDDIS, H. P. How to assess and manage external cervical resorption. **British Dental Journal**, v. 227, n. 8, p. 695–701, 2019.

PATEL, K.; MANNOCCI, F.; PATEL, S. The Assessment and Management of External Cervical Resorption with Periapical Radiographs and Cone-beam Computed Tomography: A Clinical Study. **Journal of Endodontics**, v. 42, n. 10, p. 1435–1440, 2016.

PATEL, S. et al. European Society of Endodontology position statement: External Cervical Resorption. **International Endodontic Journal**, v. 51, n. 12, p. 1323–1326, 2018a.

PATEL, S. et al. External cervical resorption: part 2 – management. **International Endodontic Journal**, v. 51, n. 11, p. 1224–1238, 2018b.

PATEL, S. et al. External cervical resorption-part 1: histopathology, distribution and presentation. **International Endodontic Journal**, v. 51, n. 11, p. 1205–1223, 2018c.

PATEL, S. et al. External cervical resorption: a three-dimensional classification. **International Endodontic Journal**, v. 51, n. 2, p. 206–214, 2018d.

TORABINEJAD, M. et al. Survival of Intentionally Replanted Teeth and Implant-supported Single Crowns: A Systematic Review. **Journal of Endodontics**, v. 41, n. 7, p. 992–998, 2015.

WARNER, G. R.; ORBAN, B. Internal resorption of teeth; interpretation of histologic findings. **Journal of the American Dental Association (1939)**, v. 34, n. 7, p. 468–483, 1947.
