

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Odontologia
Colegiado de Pós-Graduação em Odontologia

Isabela Fernandes dos Santos

**CARACTERÍSTICAS RADIOGRÁFICAS E PADRÕES
CRONOLÓGICOS DE REABSORÇÃO APICAL TRANSITÓRIA (TAB)
EM DENTES PERMANENTES LUXADOS: *UM ESTUDO
OBSERVACIONAL RETROSPECTIVO***

Belo Horizonte
2024

Isabela Fernandes dos Santos

**CARACTERÍSTICAS RADIOGRÁFICAS E PADRÕES
CRONOLÓGICOS DE REABSORÇÃO APICAL TRANSITÓRIA (TAB)
EM DENTES PERMANENTES LUXADOS: *UM ESTUDO
OBSERVACIONAL RETROSPECTIVO***

Dissertação apresentada ao Colegiado de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Odontologia – área de concentração em Endodontia, linha de pesquisa Traumatismos dentários.

Orientadora: Profa. Dra. Juliana Vilela Bastos

Belo Horizonte

2024

Ficha Catalográfica

S237c Santos, Isabela Fernandes dos.
2024 Características radiográficas e padrões cronológicos de
T reabsorção apical transitória (TAB) em dentes permanentes
luxados: um estudo observacional retrospectivo / Isabela
Fernandes dos Santos. -- 2024.

55 f. : il.

Orientadora: Juliana Vilela Bastos.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de Minas
Gerais, Faculdade de Odontologia.

1. Reabsorção da raiz. 2. Radiografia. 3. Avulsão
dentária. 4. Cicatrização. I. Bastos, Juliana Vilela. II.
Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de
Odontologia. III. Título.

BLACK - D047



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA

COLEGIADO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

FOLHA DE APROVAÇÃO

REABSORÇÃO APICAL TRANSITÓRIA EM DENTES PERMANENTES LUXADOS: UM ESTUDO OBSERVACIONAL

ISABELA FERNANDES DOS SANTOS

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em ODONTOLOGIA, como requisito para obtenção do grau de Mestre em ODONTOLOGIA, área de concentração ENDODONTIA.

Aprovada em 31 de julho de 2024, pela banca constituída pelos membros:

Profa. Juliana Vilela Bastos - Orientadora
Faculdade de odontologia da UFMG

Profa. Maria Ilma de Souza Gruppioni Côrtes
PUC Minas

Profa. Tania Mara Pimenta Amaral
Faculdade de Odontologia da UFMG

Belo Horizonte, 31 de julho de 2024.



Documento assinado eletronicamente por **Juliana Vilela Bastos**, **Chefe de departamento**, em 01/08/2024, às 10:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maria Ilma de Souza Gruppioni Côrtes**, **Usuária Externa**, em 01/08/2024, às 13:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Tania Mara Pimenta Amaral**, **Professora do Magistério Superior**, em 02/08/2024, às 09:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3404414** e o código CRC **EC98E002**.

Dedico este trabalho ao
Programa Traumatismos
Dentários da Faculdade de
Odontologia da UFMG, e a
todos aqueles que acreditaram
em mim, e na realização desse
sonho

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pela oportunidade que me destes de realizar e conquistar mais um sonho, por ter me guiado e conduzido durante este período e pela saúde para que eu pudesse concluir com êxito esta etapa.

À minha orientadora, Professora Juliana Vilela Bastos, por todo o apoio, incentivo, confiança e por compartilhar tanto conhecimento e experiência comigo durante esses anos em que tive a honra e o privilégio de ser sua aluna, por conduzir com maestria e leveza minha trajetória acadêmica. Ju, muito obrigada por acreditar em mim, por todas as oportunidades que me deu e principalmente por me permitir fazer parte de um dos seus projetos de vida, o Programa Traumatismos Dentários, que inicialmente foi algo totalmente novo e desafiador em minha vida, pois nunca havia tido uma experiência direta com esta área e hoje vejo o quão importante é termos esta experiência, não só para a carga teórica e acadêmica, mas também pela oportunidade de atuarmos e oferecermos o melhor aos nossos pacientes. Sua dedicação, empenho e carinho destinados aos alunos, pacientes e a todos que participam do programa são virtudes valiosas que levarei comigo, e que fazem parte do meu crescimento pessoal e profissional.

Um agradecimento especial ao Professor Enrico e ao Rayner pelas grandes contribuições e ensinamentos referente à estatística do estudo.

Também não poderia deixar de agradecer a minha família que foi ímpar para que este sonho fosse realizado de forma leve, aos meus Pais que sempre me ensinaram a lutar e a correr atrás dos meus sonhos com a confiança em Deus que sempre tem o melhor para nós, à minha Irmã Daniela, que sempre se encontra disponível à me ajudar em tudo que preciso, meu verdadeiro braço direito, obrigada por tudo que faz por mim, por minha família e pela Odonto Villa. Ao meu marido, que sempre me apoia em todos os meus sonhos, sempre me incentivando a correr atrás de tudo

aquilo que eu quero e me mostrando que podemos conquistar tudo aquilo que sonhamos, ao meu filho João Gabriel, que mesmo com pouca idade me incentiva a sempre querer o melhor por nós e sempre fala “estuda comigo no meu quarto mamãe”. Agradeço também ao meu sogro, meus cunhados, à bisá e em especial à minha sogra que sempre se coloca a disposição para me ajudar e me possibilitar à realizar todos os meus sonhos.

Agradeço a todos os professores que contribuíram para minha formação, desde a graduação até hoje. Em especial os professores do programa de pós- graduação da FAO- UFMG Bebel, Ciça, Francine e Warley, pelos conhecimentos e ensinamentos na Endodontia durante esses dois anos.

A todos da equipe do Programa de Traumatismos Dentários da FO-UFMG, professores, alunos, pacientes e parceiros, que me acolherem tão bem e por cada troca de saberes e experiências. Vocês foram fundamentais durante esta caminhada.

Laris e Lu, obrigada pela parceria e pela amizade que construímos durante esses dois anos, pelas coletas, revisões, resumos, trabalhos, congressos, ajudas com inglês e informática, conversas, almoços e risadas vocês se tornaram muito especiais e lá vamos nós juntinhas por mais 4 anos...

Agradeço à aluna de iniciação científica Isadora Caffaro, pela incansável ajuda e prestatividade, Isa você foi essencial na construção desse projeto!

A todos os colegas de mestrado e doutorado da Endodontia, pelo apoio, parceria e troca de experiência.

Ao Colegiado de Pós-Graduação, Prof. Mauro Abreu, e funcionários Luciene, Valéria e Victor, muito obrigada pela paciência, atenção e disponibilidade de sempre.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES, pelo auxílio financeiro durante este processo.

A equipe da Odonto Villa, por se disponibilizarem e assumirem o meu papel durante este tempo que me ausentei, meu muito obrigada, vocês são incríveis em minha vida, admiro muito a cada uma de vocês que

faz parte desta família, obrigada por acreditarem em mim e pela competência.

Aos colegas da FAMINAS que chegaram recentemente, mas que contribuem diariamente para o meu crescimento profissional na área acadêmica. Muito Obrigada!!!

“E Jesus disse: Se tu podes crer, tudo é possível ao que crê.”

Marcos 9:23

RESUMO

A reabsorção apical transitória, mais conhecida como TAB (do inglês *transient apical breakdown*) é um fenômeno transitório que pode ocorrer durante o processo de cicatrização pulpar de dentes permanentes que sofreram lesão do feixe vâsculo-nervoso periapical decorrente de lesões traumáticas dento-alveolares (LTDA) ou durante a movimentação ortodôntica. Caracteriza-se radiograficamente como uma expansão persistente do ligamento periodontal apical associado ou não à uma ampliação do forame apical e/ou reabsorção do ápice radicular. Este fato faz com que, não raro, a TAB seja confundida com lesões periapicais, implicando em tratamento endodôntico precoce e desnecessário. Manifestações clínicas como a alteração de cor da coroa e perda de sensibilidade pulpar também podem se apresentar de forma transitória. A etiopatogenia da TAB e fatores determinantes ainda são pouco conhecidos e a literatura sobre este evento intermediário do processo de cicatrização pulpar ainda é escassa. A presente pesquisa consistiu num estudo clínico longitudinal retrospectivo com o objetivo de avaliar características clínicas e radiográficas de 89 dentes permanentes portadores de TAB após LTDA, através da análise dos prontuários de 56 pacientes atendidos na Clínica de Traumatismos Dentários da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais no período de 1993 a 2024. Os dados foram coletados em uma planilha do Excel específica para a pesquisa e exportados para o programa estatístico R (versão 4.0.4, Viena, Áustria, 2021). A maioria dos pacientes eram do sexo masculino (60,3%), com idade média no momento do trauma de $17,7 \pm 6,6$ anos (variação de 9,1 a 39,7 anos). Os incisivos centrais superiores foram os dentes mais acometidos (66,3%), todos com completo desenvolvimento radicular e ápice fechado no momento do trauma (estágio 6 de Moorrees). As extrusões (40,4%) representaram o tipo de LTDA mais frequente seguidas das luxações laterais (32,6%), subluxações (22,5%). TAB também foi observada em 2 dentes portadores de concussões e em 2 dentes vizinhos à fratura do processo alveolar. O padrão de TAB mais frequente foi a expansão do ligamento periodontal associada à ampliação do forame apical juntamente com a reabsorção do ápice radicular, observado em 45 dentes (48,9%). A expansão do LPD associada somente à ampliação do forame apical foi observada em 38% dos dentes e 12 dentes (13%) apresentaram expansão do ligamento periodontal associada à reabsorção do ápice radicular. O tempo mediano para o início do TAB, na amostra total foi de 3,2 meses (variação de 26 dias a 8 meses), sendo significativamente menor para o padrão 2 (1,8 meses) quando comparado ao padrão TAB 1 e 3 (3,4 e 3,9 meses), respectivamente (teste Logrank $p < 0,001$ para ambas as comparações). O tempo mediano para a regressão de TAB na amostra total foi de 9,1 meses (variação de 4,8 a 34,8 meses) após o trauma. Novamente, o padrão TAB 2 apresentou períodos inferiores quando comparado ao padrão TAB 1 e 3 (valores de p do teste Logrank $< 0,001$ e $0,013$, respectivamente). As alterações de cor não foram frequentes nem no momento do início do TAB nem no momento da resolução do TAB. No entanto, embora a maioria dos dentes (53,3%) não tenha respondido aos testes de sensibilidade pulpar no momento do início do TAB, esta proporção diminuiu para 17,6% no momento da resolução do TAB. Estes achados contribuem para uma tomada de decisão mais consciente durante o acompanhamento de dentes permanentes luxados, pois indicam em quais circunstâncias podem ocorrer alterações radiográficas periapicais transitórias.

Palavras-chave: reabsorção apical transitória; luxação dentária; cicatrização pulpar; reabsorção radicular apical.

ABSTRACT

Radiographic characteristics and chronological patterns of transient apical resorption (TAB) in luxated permanent teeth: A retrospective observational study.

Transient apical breakdown (TAB), is a temporary phenomenon that can occur during the healing process after damage to the pulp neuro-vascular supply due to a traumatic dental injury (TDI) or orthodontic treatment. This phenomenon was observed radiographically in the form of an expansion of the periodontal ligament space, immediately adjacent to the injured apical foramen, associated or not with internal resorption of the root canal and/or apical root resorption. This fact often leads TAB to be misdiagnosed as periapical lesions, resulting in early and unnecessary endodontic treatment. Clinically transient crown discolorations and/or loss of pulp sensibility may also occur. The etiopathogenesis of TAB and predictive factors are still unknown and clinical literature about this issue is still scarce. The present study aimed to retrospectively evaluate records 89 teeth that presented with radiographic signs of TAB after TDI, from 56 patients treated at the Dental Trauma Clinic of the Faculty of Dentistry of the Federal University of Minas Gerais during the period from 1993 to 2024. Clinical and radiographic data were collected in a dedicated Excel spreadsheet and exported to the statistical program R (version 4.0.4, Vienna, Austria, 2021). The majority of patients were male (60.3%), with a mean age at the time of trauma of 17.7 ± 6.6 years (range, 9.1 to 39.7 years). The upper central incisors were the most affected teeth (66.3%), all with complete root development and closed apex at the time of trauma (Moorrees stage 6). Extrusions (40.4%) represented the most frequent type of LTD, followed by lateral dislocations (32.6%) and subluxations (22.5%). TAB was also observed in 2 teeth with concussions and in 2 teeth neighboring alveolar process fracture. The most common TAB pattern was expansion of the PDL associated with an enlargement of the apical foramen together with resorption of the root apex, observed in 45 teeth (48.9%). Expansion of the LPD associated only with enlargement of the apical foramen was observed in 38% of the teeth and 12 teeth (13%) showed expansion of the periodontal ligament associated with resorption of the root apex. Kaplan-Meier curves demonstrated that the median time between trauma and diagnosis of TAB was 3.4 months (range, 26 days to 11.7 months) while the median time between trauma and disappearance of periapical radiolucency was 9.6 months (range from 4.8 to 34.8 months after the trauma. TAB was observed as an expansion of the periodontal ligament associated with a “V-shaped” widening of the apical foramen together with apical root resorption in 45 teeth (50.6%). Expansion of the periodontal ligament associated with “V-shaped widening of the apical foramen only was observed in 32 teeth (36%), and 12 teeth (13.5%) showed expansion of the periodontal ligament associated with apical root resorption only. The overall median time for TAB onset was 3.2 months (range, 26 days to 8 months), being significantly lower for pattern 2 (1.8 months) when compared to TAB pattern 1 and 3 (3.4, and 3.9 months) respectively (Logrank test p values < 0.001 for both comparisons). The overall median time for TAB regression was 9.1 months (range, 4.8 to 34.8 months) after trauma. Again, TAB pattern 2 presented lower periods when compared to TAB pattern 1 and 3 (Logrank test p values < 0.001 and 0.013, respectively). Color changes were

not frequent neither at the time of TAB onset nor at the time of TAB resolution. However, while most teeth (53.3%) did not respond to pulp sensibility tests at the time of TAB onset, this proportion decreased to 17.6% by the time of TAB resolution. These findings represent an important contribution for treatment decision-making during the follow-up of luxated permanent teeth as they indicate under which circumstances transient periapical radiographic changes may occur.

Keywords: transient apical resorption; tooth dislocation; pulp healing; apical root resorption.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Padrão 1 TAB: expansão do ligamento periodontal associada ao aumento do diâmetro do forame apical.....	25
Figura 2: Padrão 2 TAB: Expansão do ligamento periodontal associada à reabsorção apical da raiz.....	25
Figura 3: Padrão 3 TAB: Expansão do ligamento periodontal associada ao aumento do diâmetro do forame apical e reabsorção apical da raiz.....	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CDT	Clínica de Traumatismos Dentários
FAO	Faculdade de Odontologia
LTDA	Lesões Traumáticas Dento-alveolares
OCP	Obliteração da Cavidade Pulpar
TAB	Reabsorção Apical Transitória (do inglês: <i>transient apical breakdown</i>)
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
VN	Vásculo- Nervoso

SUMÁRIO

1- CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	17
2- OBJETIVOS.....	20
2.1 Objetivos gerais.....	20
2.2 Objetivos específicos.....	20
3- METODOLOGIA EXPANDIDA.....	21
3.1 Seleção da Amostra.....	21
3.2 Considerações Éticas.....	21
3.3 Procedimentos clínicos.....	22
3.4 Coleta de dados.....	23
3.5 Análise estatística.....	26
4- ARTIGO CIENTÍFICO.....	27
5- CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
 REFERÊNCIAS.....	 40
APÊNDICE A- Termo de consentimento, maior de 18 anos.....	42
APÊNDICE B- Termo de consentimento, crianças entre 14- 17 anos.....	45
APÊNDICE C- Termo de consentimento, crianças entre 10- 13 anos.....	48
APÊNDICE D- Termo de consentimento, crianças entre 5- 9 anos.....	50
APÊNDICE E- Termo de compromisso para utilização de dados institucionais (TCUD).....	52
ANEXO A- Parecer CEP.....	53

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As lesões traumáticas dento-alveolares (LTDA) são decorrentes de eventos repentinos, que resultam num impacto abrupto sobre os dentes e suas estruturas de suporte, principalmente na região anterior da cavidade oral. Estudos epidemiológicos destacam a alta prevalência das LTDA, principalmente nos dentes anteriores de crianças e adolescentes, faixa etária mais acometida (Petti *et al.*, 2018). Fatores como intensidade e direção do impacto no momento do trauma são determinantes da gravidade e do tipo de lesão traumática resultante, num espectro que inclui seis tipos de luxações e oito tipos de fraturas que por sua vez, também podem ocorrer concomitantemente (Petti *et al.*, 2022). As consequências são graves, afetando não só a integridade da dentição, mas também a autoestima e o desenvolvimento físico e emocional dos indivíduos afetados, uma vez que o comprometimento estético, embora quase sempre subestimado, tem um grande impacto psicossocial (Cortes; Marcenes; Sheiham; 2002). Normalmente, consistem em quadros agudos, que requerem um pronto atendimento emergencial, representando uma das razões mais comuns de procura dos serviços de urgência odontológicos (Lima *et al.*, 2022). Além disso requerem um acompanhamento no longo prazo e intervenções multidisciplinares para tratamento das sequelas e reabilitação estética, com altos custos diretos e indiretos. Todos estes fatores fazem com que as LTDA tenham um grande impacto na qualidade de vida dos pacientes, de suas famílias e para a sociedade como um todo (Petti; Glendor; Andersson; 2018).

Os padrões de cicatrização das LTDA são complexos e variados, pois dependem não só do potencial de reparo individual de cada tecido afetado, mas de suas interações. Além disso, os processos de cicatrização pulpar e periodontal podem apresentar fenômenos intermediários transitórios cujas características clínicas e radiográficas podem ser confundidas com quadros de processos inflamatórios irreversíveis. Dessa forma, a definição do prognóstico das LTDA depende não só de um exame completo e criterioso no momento do acidente, mas principalmente, de um acompanhamento clínico e radiográfico no médio e longo prazo (Andreasen *et al.*, 1986).

As alterações pulpares após uma LTDA decorrem da lesão ao feixe vásculo-nervoso apical que, dependendo da presença de deslocamento bem como de

sua direção, pode ser comprimido, lacerado ou rompido levando à interrupção abrupta e completa da circulação e a um quadro de isquemia pulpar. Imediatamente após o trauma inicia-se uma resposta inflamatória que visa à cicatrização da região apical com recomposição do suprimento sanguíneo pulpar e a regeneração nervosa. Quando a revascularização do tecido pulpar é bem sucedida, esta resposta pode culminar na manutenção da vitalidade pulpar que eventualmente, após lesão grave do feixe neuro-vascular da polpa, pode evoluir para um quadro de obliteração da cavidade pulpar (OCP) relacionado à diferenças temporais entre a revascularização e o reparo neural (Andreasen., Khaler, 2015; Bastos., Cortes, 2018). Por outro lado, se o tecido pulpar isquêmico for infectado durante o curso desta resposta inicial, o processo de cicatrização é comprometido pela estruturação de uma resposta imune o que leva à necrose pulpar (Cvek *et al.*, 1990a; 1990b; Verma *et al.*, 2017).

Entretanto, a manutenção da vitalidade pulpar (com ou sem OCP) e a necrose pulpar são eventos finais que dependem da competição entre o crescimento celular e vascular e a invasão bacteriana. Neste contexto, o fator tempo representa um aspecto importante a ser observado na avaliação do prognóstico pulpar pós-trauma uma vez que o processo de reparo pode envolver fenômenos intermediários cujos sinais e sintomas se modificam até os eventos finais descritos acima. A ausência de resposta aos testes de sensibilidade pulpar representa um exemplo clássico, e tem sido frequentemente relatada (Bastos *et al.*, 2014; Lima *et al.*, 2019). Além disso, alterações de cor transitórias e alterações radiográficas periapicais transitórias também foram relatadas no período imediato após o trauma, durante a fase de reparo das estruturas apicais (Andreasen., 2003).

As alterações radiográficas apicais transitórias foram primeiramente descritas por Andreasen (1986), que usou o termo *transient apical breakdown* (TAB) para descrever um aumento persistente e estável do ligamento periodontal apical, associado ou não à ampliação do forame apical, que regrediu espontaneamente sem necessidade de nenhuma intervenção (Andreasen., 2003). Num estudo clínico que envolveu 637 dentes com luxações, a autora observou alterações periapicais que cicatrizaram espontaneamente em 4,2% da amostra, principalmente após luxações laterais e extrusivas, frequentemente associadas à perda de sensibilidade pulpar e, mais raramente, à alteração de cor da coroa, também temporários.

Após o estudo clínico pioneiro de Andreasen (1986), a literatura clínica sobre TAB ainda é escassa. Boyd e colaboradores, apresentaram um caso clínico de

TAB após uma lesão por subluxação (1995). A sensibilidade manteve-se positiva com o surgimento da radiolucência periapical que desapareceu no acompanhamento de 10 meses.

Cohenca e colaboradores relataram um caso de TAB resultante de uma lesão por subluxação em um incisivo central superior esquerdo. Quatro meses após o trauma observou-se descoloração coronal, radiolucência periapical e respostas pulpares negativas aos testes de frio e elétricos (2003). Todos estes sintomas regrediram a partir do 5º. mês sem a necessidade de tratamento. Casula et al., apresentaram um caso clínico de TAB após fratura coronária de esmalte- dentina, inicialmente respondendo positivamente à percussão e negativamente ao teste frio. Após duas semanas, o incisivo central superior direito exibiu descoloração, manteve resposta negativa ao teste de fr, io mas houve diminuição da sensibilidade à percussão. Um mês após o trauma, a radiografia periapical indicou a presença de TAB (2019).

Também existem relatos de TAB durante o tratamento ortodôntico convencional. (González *et al.*, 2014) Ou com alinhadores (Zhu., 2023). Em ambos os casos os achados radiográficos observados consistiam de pequenas áreas radiolúcidas periapicais e ampliação do ligamento periodontal, associados à sintomas clínicos tais como ausência de resposta às provas de vitalidade pulpar e alteração de cor da coroa. A normalização das alterações radiográficas e regressão dos sintomas clínicos foram observadas com a interrupção da movimentação ortodôntica, sem necessidade de intervenções adicionais, após 2,5 e 6 meses respectivamente.

A etiopatogenia da TAB ainda é desconhecida e uma melhor compreensão deste fenômeno como um estágio intermediário durante o processo de reparo pulpar é um passo essencial para melhorar o diagnóstico oportuno e adequado da condição pulpar após as LTDA. Tal conhecimento pode reduzir a probabilidade de diagnósticos errados de sinais cardinais de necrose pulpar, evitando, em última análise, tratamentos endodônticos desnecessários e melhorando a longevidade de dentes traumatizados.

Diante do exposto, o presente trabalho consistiu num estudo clínico retrospectivo longitudinal com o objetivo de descrever a ocorrência de TAB em dentes permanentes traumatizados entre os pacientes admitidos para tratamento na Clínica de Traumatismos Dentários da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais (CTD-FO-UFMG) no período de 1993 à 2024.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O presente estudo tem como objetivo geral avaliar as características clínicas e radiográficas, bem como o padrão cronológico de início e regressão das reabsorções apicais transitórias (TAB) em dentes permanentes traumatizados.

2.2 Objetivos Específicos

2.2.1 Avaliar a distribuição de frequência dos casos de TAB com relação às seguintes variáveis: sexo biológico e idade do paciente, estágio de rizogênese no momento do trauma e tipo de LTDA dos dentes acometidos.

2.2.2 Descrever as características radiográficas dos casos de TAB.

2.2.3 Descrever manifestações clínicas relacionadas ao diagnóstico de TAB.

2.2.4 Descrever a cronologia do aparecimento e regressão de TAB.

3 METODOLOGIA EXPANDIDA

A presente pesquisa constituiu em um estudo clínico retrospectivo longitudinal para avaliar as características clínicas e radiográficas e o padrão cronológico de reabsorções apicais transitórias observadas em pacientes atendidos na Clínica de Traumatismos Dentários da Faculdade de Odontologia da UFMG (CTD FAO UFMG). Os dados foram obtidos a partir da análise dos prontuários disponíveis no arquivo da CTD FAO UFMG no período de 1993 à 2024.

3.1 Seleção da Amostra

Foram selecionados prontuários de 56 pacientes com 89 dentes permanentes com diagnóstico radiográfico de TAB entre os pacientes encaminhados para tratamento na Clínica de Traumatismos dentários da FAO UFMG no período de 1993 a 2024. Foram excluídos dentes com lesões cáries e/ou restaurações extensas, próteses unitárias, doença periodontal e reabsorções radiculares externas e/ou internas prévias ao momento do trauma.

3.2 Considerações Éticas

Esse estudo não envolveu a realização de procedimentos específicos relacionados com o objetivo da pesquisa, pois foi realizado a partir da coleta de dados disponíveis nos prontuários. Os pacientes e/ou seus responsáveis, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (APÊNDICE B) para utilização dos dados constantes nos respectivos prontuários garantida a privacidade e a confidencialidade dos dados utilizados e preservado o anonimato dos pacientes. Devido à impossibilidade de obtenção do TCLE e TALE de todos os pacientes, dada à natureza retrospectiva do estudo, foi solicitado um Termo de Anuência da Chefia do Departamento de Odontologia Restauradora (ODR) à qual a CTD está vinculada, para utilização dos dados disponíveis no arquivo. Todos os pesquisadores e colaboradores

envolvidos na coleta de dados assinaram um Termo de Compromisso de Utilização de Dados (TCUD) assegurando a privacidade e a confidencialidade dos dados utilizados, preservando integralmente o anonimato dos pacientes (APÊNDICE C). Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (CEP-UFMG) (Aprovado no CEP-UFMG em: 07/11/2020 / CAAE 27168419.4.0000.5149 / Número do Parecer: 4.384.144 – ANEXO 1).

3.3 Procedimentos clínicos

Os pacientes foram atendidos em dois centros vinculados ao PTD-FAO-UFMG. O tratamento emergencial foi realizado por cirurgiões-dentistas integrantes da equipe do Serviço de Urgência Odontológica do Hospital Municipal Odilon Behrens (HMOB), de acordo com protocolos adotados no PTD-FAO-UFMG tendo como referência a literatura pertinente disponível à época (Andreasen., 1991) e os protocolos da IADT (Flores *et al.*, 2007; Diangelis *et al.*, 2012; Bourguignon *et al.*, 2020). Posteriormente os pacientes foram encaminhados para a CTD - FAO -UFMG onde foram feitos exames clínico e radiográfico inicial que fora realizado pelos alunos de graduação sob supervisão dos professores responsáveis da FAO- UFMG, bem como os procedimentos clínicos necessários tais como restaurações definitivas e remoção da imobilização. Após o tratamento inicial os pacientes foram convocados para retornos regulares para monitoramento da cicatrização pulpar e periodontal dos dentes traumatizados. Durante essas consultas de acompanhamento foram realizados exames clínicos e radiográficos, conforme protocolo padrão adotado na CTD FAO UFMG, incluindo testes de sensibilidade pulpar (testes térmicos com spray de gás refrigerante e testes elétricos), testes de percussão vertical e horizontal, testes de palpação e mobilidade, inspeção visual para identificação de coloração de coroa, edema e fístula.

Os testes de sensibilidade consistiram em testes térmicos (spray refrigerante e guta-percha quente) e elétricos. Todos os dentes foram testados com os três métodos, com intervalo de 2 minutos entre a realização a cada teste. Foi utilizado isolamento relativo com um rolinho de algodão e os dentes foram secos com jato de ar. O teste frio com spray refrigerante consistiu na colocação de uma bolinha de algodão

embebida com uma mistura pressurizada de butano, propano e isobutano (Endo-Ice; Maquira, Paraná, Brasil) em uma superfície intacta do dente, normalmente na face vestibular. O teste térmico foi aplicado por até 10 s, e os pacientes foram instruídos a indicar quando qualquer sensibilidade, o que foi registrado como uma resposta positiva. Uma resposta negativa era registrada se o dente não respondesse duas vezes consecutivas na mesma seção. Para o teste elétrico, foi usado o Pulp Tester Digital (Odous de Deus, MG, Brasil) posicionado sobre a face vestibular do dente, devidamente lubrificada com pasta de dente para facilitar a condução dos impulsos elétricos. Uma sensação de "formigamento" sentida pelo paciente, em qualquer nível da escala, foi considerada uma resposta positiva. Uma resposta negativa foi estabelecida quando o mostrador digital atingiu o nível máximo de 80, sem nenhuma reação do paciente, duas vezes consecutivas na mesma seção (Bastos., Goulart., Cortes., 2014).

A padronização radiográfica seguiu critérios previamente definidos para realização de radiografias periapicais, com o feixe central direcionado dentro de uma faixa máxima de 15 a 20° em relação ao longo eixo do dente utilizando-se posicionadores de filme com distância objeto-foco fixa de 33 cm (Cone; Maquira Dental Products, Maringá, PR, Brasil). Todas as radiografias analógicas foram realizadas utilizando filme pequeno (Kodak Ultra- speed DF 58, tamanho 2) e com 70 kVp e 8 mA (Spectro 70X Electronic Dabi Atlante S/A – Indústria Médica e Odontológica, Ribeirão Preto – SP, Brasil). Para as radiografias digitais foi utilizado um sistema de placa de fósforo, VistaS-can® (Durr Dental, Bietigheim- Bissingen, Alemanha) e em aparelho Gendex (765DC, Paris), operando a 65 KV e 7 mA por 0,2 s. foi usado. O software utilizado para análise das radiografias digitais foi o DBSWin (Durr Dental AG, Bietigheim- Bissingen, Alemanha).

Os dentes com diagnóstico de TAB foram mantidos em acompanhamento, para realização de exames clínicos e radiográficos com consultas periódicas.

3.4 Coleta de Dados

Dois autores treinados e calibrados, IFS e LCRS, coletaram os seguintes dados a partir da análise dos prontuários

Dados demográficos (idade e sexo biológico);

Dados relacionados ao trauma: data do trauma; tipo de LTDA; ocorrência e tipo de lesões concomitantes; dente acometido;

Dados clínicos obtidos na consulta do diagnóstico e resolução de TAB: Coloração da coroa; resposta aos testes de sensibilidade pulpar; resposta à percussão vertical; à percussão horizontal; à palpação (dor e alteração de volume); presença ou não de mobilidade.

Dados radiográficos: Um conjunto de radiografias periapicais de cada dente foi avaliado por dois examinadores (IFS e JVB), em condições ótimas de iluminação, com o auxílio do negatoscópio com LED de forma independente. Os exames radiográficos realizados no momento do trauma e na consulta inicial foram utilizados para confirmar o diagnóstico do tipo de LTDA, e determinar o grau de formação radicular do dente acometido, segundo a classificação descritos por Moorrees, Fanning., Hunt (1963): estágio 1: formação apenas coronária; estágio 2: 1/4 de raiz formada; estágio 3: 2/4 de raiz formada; estágio 4: 3/4 de raiz formada; estágio 5: raiz completamente formada com ápice aberto ou meio aberto e estágio 6: raiz completamente formada e forame fechado. A partir da análise da sequência de radiografias realizadas nas consultas de acompanhamento foram registrados a data do exame radiográfico no qual se visualizou radiograficamente os primeiros sinais de TAB; o padrão radiográfico de TAB classificado como (1) expansão do ligamento periodontal associada ao aumento do diâmetro do forame apical (Figura 1), (2) expansão do ligamento periodontal associada à reabsorção apical da raiz (Figura 2) e (3) expansão do ligamento periodontal associada ao aumento do diâmetro do forame apical e reabsorção apical da raiz (Figura 3); a data do exame radiográfico no qual se visualizou radiograficamente sinais de regressão das alterações radiográficas; outros achados radiográficos observados após a resolução da TAB: presença e tipo de reabsorção radicular, presença e tipo de OCP (Figura 4).

Padrão TAB (1): expansão do ligamento periodontal associada ao aumento do diâmetro do forame apical.

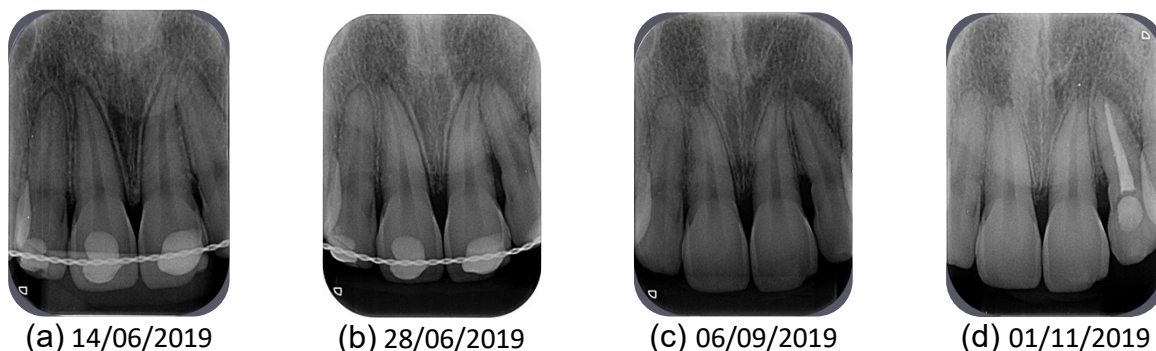


Figura 1: **(a)** Aspecto radiográfico após reposicionamento e imobilização após luxação extrusiva dos dentes 11 e 21 **(b)** Radiografia 19 dias após o trauma: ainda observa-se leve espessamento do ligamento periodontal e dentes com contenção flexível; **(c)** Controle realizado 3 meses após o trauma: evidenciando ampliação do forame apical em formato de “V” e área radiolúcida periapical nos dentes 11 e 21; **(d)** Radiografia de controle realizada 5 meses após o trauma: elementos 11 e 21 apresentam-se com ápices abertos e normalidade do osso alveolar periapical.

Padrão TAB(2) : expansão do ligamento periodontal associada à reabsorção apical radicular

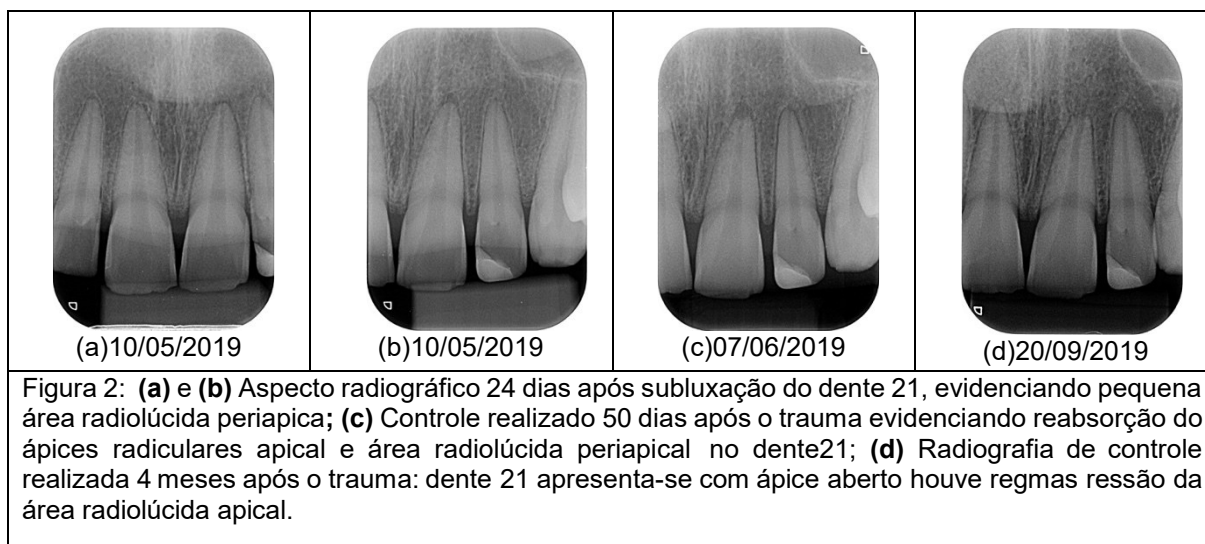


Figura 2: **(a) e (b)** Aspecto radiográfico 24 dias após subluxação do dente 21, evidenciando pequena área radiolúcida periapica; **(c)** Controle realizado 50 dias após o trauma evidenciando reabsorção do ápices radiculares apical e área radiolúcida periapical no dente 21; **(d)** Radiografia de controle realizada 4 meses após o trauma: dente 21 apresenta-se com ápice aberto houve regmas ressação da área radiolúcida apical.

Padrão TAB (3): Expansão do ligamento periodontal associada ao aumento do diâmetro do forame apical e reabsorção apical da raiz.



A coleta dos dados clínicos e radiográficos iniciou-se após o treinamento e calibração dos examinadores através de uma discussão teórica, seguida de uma sessão de treinamento prática a respeito dos critérios de diagnóstico, achados radiográficos e processo de registo e codificação de dados. As discordâncias foram resolvidas por consenso e/ou com a ajuda de um pesquisador sênior.

3.5 Análise Estatística

Foram realizadas análises descritivas para verificar frequências absolutas e relativas das variáveis estudadas. Curvas de Kaplan-Meier foram usadas para estimar os tempos até o diagnóstico e resolução da TAB para a amostra como um todo e para cada padrão radiográfico de TAB. Para estudo do efeito do tipo de lesão traumática, considerando-se a presença ou ausência de deslocamento, o teste de Log-Rank foi utilizado para construir curvas de sobrevida para ambos os eventos de interesse, o tempo até o diagnóstico de TAB e o tempo até a resolução da TAB. A análise estatística foi realizada utilizando o software R (Versão 4.2.1, Viena, Áustria, 2014).

4 ARTIGO CIENTÍFICO

Artigo publicado no periódico *Clinical Oral Investigations*

Clinical Oral Investigations (2024) 28:660
<https://doi.org/10.1007/s00784-024-06058-7>

RESEARCH



Radiographic characteristics and chronological patterns of transient apical breakdown (TAB) in luxated permanent teeth: A retrospective observational study

Isabela Fernandes dos Santos¹ · Luíza Rothier Coutinho da Silveira¹ · Rayner Afonso Santos⁴ · Tania Mara Pimenta Amaral² · Daniela Augusta Barbato Ferreira¹ · Maria Ilma de Souza Gruppioni Côrtes³ · Enrico Antônio Colosimo⁴ · Juliana Vilela Bastos¹

Received: 23 July 2024 / Accepted: 19 November 2024
 © The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2024

Abstract

Aim To describe radiographic features, clinical signs and symptoms, and chronological patterns of post-traumatic transient apical breakdown (TAB) in luxated permanent teeth.

Methodology Records from 56 patients treated at the Dental Trauma Clinic of the School of Dentistry of the Federal University of Minas Gerais from 1993 to 2024 were accessed to collect demographic, clinical, and imaging features of 89 teeth that presented with radiographic signs of TAB after traumatic dental injury (TDI). Kaplan–Meier curves were built to illustrate the time elapsed between trauma until TAB onset and resolution for the whole sample and for each one of the TAB patterns. A Cox regression was used to explore the effect of clinical covariates in both events.

Results Patients' mean age at the time of trauma was 17.7 ± 6.6 years (range 9.1 to 39.7 years), with most being male (59.6%). All included teeth were mature at the time of trauma (Moorrees stage 6). Upper central incisors (66.3%) were predominant and mostly suffered extrusions (40.4%) or lateral luxations (32.6%). TAB was observed as an expansion of the periodontal ligament associated with a “V-shaped” widening of the apical foramen together with apical root resorption in 45 teeth (50.6%). Expansion of the periodontal ligament associated with “V-shaped widening of the apical foramen only was observed in 32 teeth (36%), and 12 teeth (13.5%) showed expansion of the periodontal ligament associated with apical root resorption only. The overall median time for TAB onset was 3.2 months (range, 26 days to 8 months), being significantly lower for pattern 2 (1.8 months) when compared to TAB pattern 1 and 3 (3.4, and 3.9 months) respectively (Logrank test p values < 0.001 for both comparisons). The overall median time for TAB regression was 9.1 months (range, 4.8 to 34.8 months) after trauma. Again, TAB pattern 2 presented lower periods when compared to TAB pattern 1 and 3 (Logrank test p values < 0.001 and 0.013, respectively). Color changes were not frequent neither at the time of TAB onset nor at the time of TAB resolution. However, while most teeth (53.3%) did not respond to pulp sensibility tests at the time of TAB onset, this proportion decreased to 17.6% by the time of TAB resolution.

Conclusion TAB was mainly diagnosed within four months after luxation of mature teeth, most of them being resolved within the 1-year of follow-up. The most frequent TAB pattern was an expansion of the PDL associated with a “V-shaped” widening of the apical foramen together with external apical root resorption.

Clinical relevance These findings represent an important contribution for treatment decision-making during the follow-up of luxated permanent teeth.

Keywords Transient apical breakdown · Tooth luxation · Pulp healing · Apical root resorption

Introduction

Temporary apical radiographic changes were first described by Andreasen [1] following acute dental trauma and were termed transient apical breakdown (TAB). This phenomenon was characterized by persistent or de novo expansion of the

Extended author information available on the last page of the article

Published online: 27 November 2024

Springer

apical periodontal ligament immediately after the trauma, which resolved spontaneously without intervention. The reported prevalence of TAB was 4.2% in a sample of 627 luxated permanent teeth, predominantly after extrusions and lateral luxations of teeth with complete root development and closed or half-closed apices. Clinically, teeth exhibiting TAB were asymptomatic and might have shown temporary discoloration and loss of electric pulp sensitivity, which returned to normal once repair was complete. Late permanent radiographic changes, such as repair-related resorption and/or pulpal canal obliteration, were also common findings following the resolution of early transient radiographic changes [1]. The precise mechanism underlying TAB is not fully understood; however, it has been suggested that damage to the pulp tissue at the apical foramen could stimulate an inflammatory response and the release of osteoclast-activating factors, leading to resorption of dentin, cementum, and alveolar bone at the interface between the apical pulp and adjacent periodontal ligament. This process results in an increase in the periodontal ligament space or an enlargement of the apical foramen diameter [2].

The clinical dental literature remains limited, with only case reports published since Andreassen's [1] original paper. These include three cases of trauma-related TAB following subluxation injuries [3, 4] and crown fractures [5], and two cases induced by orthodontic treatment [6, 7].

The present study aimed to retrospectively describe the chronological patterns of the onset and resolution of TAB, as well as their clinical and radiographic features, in a well-defined sample of permanent teeth exhibiting TAB. These cases were sourced from patients treated at the Dental Trauma Clinic at the School of Dentistry, Federal University of Minas Gerais (DTC-SD-UFMG) in Belo Horizonte, Brazil.

Methodology

A retrospective observational study was conducted in accordance with the PROBE statement [8] to evaluate case records and radiographs of patients with teeth showing post-traumatic TAB, who were treated at the Dental Trauma Clinic at the School of Dentistry, UFMG (DTC-SD-UFMG) from 1993 to 2022. Formal informed consent for the analysis of their records was obtained from patients or their legal guardians, ensuring anonymity. The study was approved by the Committee on Ethics in Research of UFMG (COEP-UFMG—4.384.144).

Study sample

The sample included permanent teeth with post-traumatic TAB diagnosed radiographically during follow-up visits.

The inclusion criteria were: (a) teeth with complete radiographic records at the time of injury; and (b) teeth with adequate information regarding the traumatic event, emergency care, and follow-up visits. Teeth exhibiting radiographic signs of root resorption or periapical lesions at the time of trauma were excluded.

Examination, diagnosis, and registration procedures

Patients were treated by trained residents under the supervision of a team of professors with extensive experience in dental trauma [9]. Emergency care followed the standard protocols adopted by the DTC-SD-UFMG, in accordance with the available literature [10–12]. Follow-up visits were scheduled at regular intervals to monitor pulp and periodontal healing through clinical and radiographic examinations, including pulp sensitivity tests (thermal tests with refrigerant gas spray and electrical tests), horizontal and percussion tests, palpation and mobility tests, and visual inspection for crown color, swelling, and fistulas. Standard periapical analog radiographs were taken at 70 kVp and 8 mA (Spectro 70X Electronic, DabiAtlante S/A – Medical & Dental Industry, Ribeirão Preto, SP, Brazil) using small film (Kodak Ultra-speed DF 58, size 2). Digital radiographs were captured using a Gendex (765DC, Paris) operating at 65 kV and 7 mA for 0.2 s, and a phosphor plate system, VistaScan® (Durr Dental, Bietigheim-Bissingen, Germany). Both analog and digital radiographs were taken using film holders with a fixed object-to-focus distance of 33 cm (Cone; Maquira Dental Products, Maringá, PR, Brazil).

Data collection

The collection of clinical and radiographic data was performed by two authors (IFS and LRCS) following a calibration phase that included a theoretical discussion and practical training session. During this phase, discussions were held with a senior researcher (JVB) regarding clinical and radiographic findings, diagnostic criteria, and the coding and registration process. Disagreements were resolved through consensus discussions. The following data were collected from patient records: demographic data (age and biological sex), date of trauma, affected teeth, type of traumatic dental injury (TDI), presence and type of concomitant injuries, and clinical signs at the time of TAB diagnosis and resolution (including crown color, response to pulp sensitivity tests, vertical percussion, horizontal percussion, and palpation).

A set of periapical radiographs was independently evaluated by two authors (IFS and JVB) under optimal lighting conditions and with a limited number of cases viewed at each session. Radiographs taken at the time of trauma were assessed to confirm the type of injury according to Andreassen's classification [13] and to determine the stage of root

development based on the classification system established by Moorrees [14]. Periapical radiographs from follow-up visits were examined to identify the onset and resolution timing of TAB.

Outcome measures and criteria

Radiographic patterns of TAB were classified at the time of TAB onset based on the presence of the following radiographic findings, either in isolation or in combination: (1) expansion of the PDL and a V-shape widening of the apical foramen (Fig. 1); (2) expansion of the apical PDL and external apical root resorption (Fig. 2); (3) expansion of the apical PDL with an increase in the diameter of the apical foramen together with apical root resorption (Fig. 3). TAB resolution was diagnosed based on one or more of the following findings: normalization of the apical PDL space and lamina dura; closure of the apical foramen; repair-related root resorption; or development of pulp canal obliteration (PCO) (Fig. 4) [15].

Data analysis

Descriptive statistics were conducted to determine the absolute and relative frequencies for all variables. Kaplan–Meier (KM) curves were built to illustrate the time elapsed between trauma until Tab onset or TAB resolution, for the whole sample and for each one of the TAB patterns that were compared using the Logrank test. In addition, a Cox regression model was conducted to test the nominal effect of the type of injury on the timing of TAB onset and TAB resolution considering two groups: presence of displacement (lateral and extrusive luxation) and no displacement (concussion, subluxation and alveolar process fracture). Robust confidence intervals were used to deal with the assumed dependence among teeth from the same patient [16]. Kappa coefficient was used to assess intra- and inter-examiner agreement for each of the measures performed. Statistical analysis was performed using R software (version 4.2.1, Vienna, Austria, 2014).

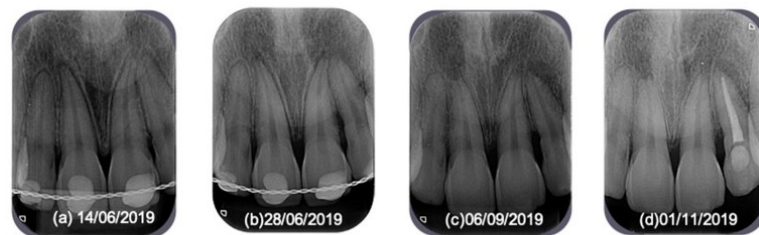


Fig. 1 TAB Pattern (1): Expansion of the PDL+Widening of the Apical Foramen in a V shape. **a** Radiographic aspect following repositioning and immobilization of the extrusion of teeth 11 and 21. **b** Radiograph 19 days after trauma: slight thickening of the peri-

odontal ligament is still observed. **c** Follow-up at 3 months: widening of the apical foramen in a V shape and a periapical radiolucent area observed in teeth 11 and 21. **d** Follow-up at 5 months: teeth 11 and 21 show open apices and normal periapical alveolar bone



Fig. 2 TAB Pattern (2): Expansion of the PDL+ Apical Root Resorption. **(a)** Radiographic aspect of tooth 21, 24 days after subluxation, showing a small periapical radiolucent area. **(b)** Radiographic aspect 24 days after subluxation, showing a small periapical radiolucent

area. **(c)** Follow-up at 50 days: apical root resorption and a periapical radiolucent area observed in tooth 21. **(d)** Follow-up at 4 months: tooth 21 shows an open apex, and the apical radiolucent area has disappeared

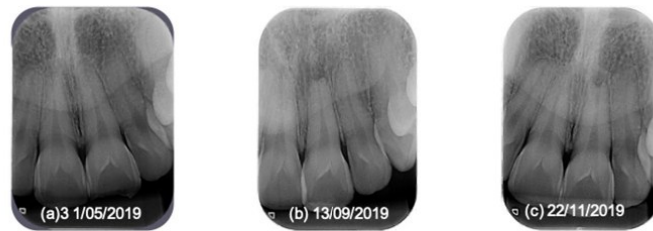
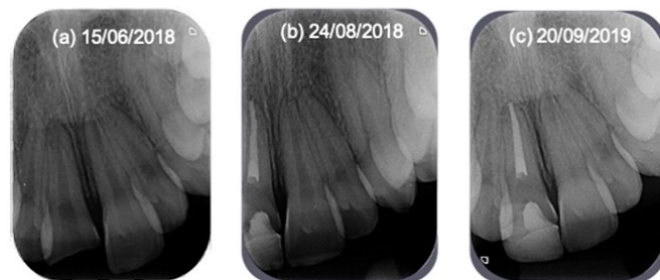


Fig. 3 TAB Pattern (3): Expansion of the PDL+widening of the Apical Foramen+Apical Root Resorption. **a** Radiographic appearance 5 days after subluxation of tooth 21. **b** Radiographic aspect 4 months after trauma: showing a periapical radiolucent area, resorp-

tion of the root apex, and enlargement of the apical foramen in a “V” shape. **c** Radiographic aspect 6 months after trauma: the apical foramen remains in a “V” shape, with the beginning of periapical bone healing

Fig. 4 Pulp Canal Obliteration (PCO). **a** Radiographic aspect 3 weeks after trauma: tooth 11 sustained uncomplicated crown fractures and subluxation, while tooth 21 experienced subluxation. **b** Radiographic aspect 4 months after trauma: widening of the apical foramen in tooth 21. **c** Radiographic aspect of TAB healing with complete PCO after 1 year and 4 months



Results

A total of 57 patients were included in the study, comprising 34 males (59.6%) and 23 females (40.4%), with a mean age at the time of trauma of 17.9 ± 6.6 years (range: 9.1 to 39.7 years) and 89 teeth with TAB. There were 59 (66.3%) maxillary central incisors, 14 (15.7%) maxillary lateral incisors, 15 (16.8%) mandibular incisors, and 1 (1.1%) canine, all with complete root development and closed apices at the time of trauma. The classification of traumatic dental injuries (TDIs) was as follows: 36 teeth (34.4%) had extrusions, 29 teeth (32.6%) had lateral luxations, 20 teeth (22.5%) had subluxations, 2 teeth (2.2%) had concussions, and 2 teeth (2.2%) from the same patient were involved in an alveolar process fracture. The most common TAB pattern was the expansion of the apical PDL accompanied by both a “V-shape” widening of the apical foramen and apical root resorption, observed in 51.0% of the sample (45 teeth). The combination of expansion of the apical PDL with “V-shape” widening of the apical foramen was seen in 36.0% of the sample (32 teeth), and expansion of the periodontal ligament with apical root resorption was observed in 13.0% of the sample (12 teeth). The kappa scores indicated excellent intra-examiner agreement for both examiners regarding the TAB onset (0.90

and 0.89) and TAB resolution (0.90 and 0.92). Inter-examiner agreement was also good for both measures, 0.80 and 0.78 respectively. This information is presented in Table 1.

Figure 5A presents KM curves illustrating the TAB onset timing for the whole sample. The overall median time to TAB onset was of 3.2 months (range: 26 days to 7.95 months).

Figure 5B presents KM curves illustrating the TAB onset timing for each of TAB patterns. When considered TAB patterns separately, TAB onset median time was significantly lower for pattern 2 (1.8 months) when compared to TAB pattern 1 and 3 (3.4, and 3.9 months) respectively (Logrank test p values < 0.001 for both comparisons). TAB onset timing was not different between patterns 1 and 3 (Logrank test $p = 0.68$).

KM curve presented in Fig. 6A illustrate the overall median time of 9.3 months (range: 4.8 to 34.8 months) from trauma until TAB resolution for the whole sample.

When considered TAB patterns separately (Fig. 6B), the interval until TAB resolution varied among the three TAB patterns, being lower for TAB pattern 2 (7.5 months), followed by TAB pattern 3 (8.4 months) and TAB pattern 1 (13 months). Such differences were significant when compared TAB pattern 2 $\times$ TAB pattern 1 and TAB pattern 3 (Logrank test p values < 0.001 and 0.013, respectively),

Table 1 Sample distribution according to demographic and clinical covariates

Covariate	N (%)
Gender	
Female	23 (39.7)
Male	35 (60.3)
Patient's age at trauma –years	
mean SD (range)	17.8 y ± 6.5 y (9.1–39.7)
Teeth group	
Central Upper incisors	59 (66.3)
Lateral Upper incisors	14 (16.3)
Mandibular incisors	15 (16.3)
Canines	1 (1.1)
Type of injury*	
Extrusive Luxation	36 (34.4)
Lateral Luxation	29 (32.6)
Subluxation	20 (22.5)
Concussion	2 (2.2)
Alveolar Process Fracture	2 (2.2)
TAB onset timing (months)	
Median (range)	3.2 (26 days – 11.7 mos.)
TAB resolution timing (month)*	
Median (range)	10.8 (5.3 month.—5.7 years)
TAB pattern	
Expansion PDL + widened apical foramen	32 (36)
Expansion PDL + apical root resorption	12 (13)
Expansion PDL + apical root resorption + widened apical foramen	45 (51)

*data not available for 23 teeth

and also when compared TAB patterns 1 × 3 (Logrank test $p = 0.03$).

The type of injury had no effect on the time of TAB onset when compared tooth without displacement with displaced teeth, as demonstrated by the Cox-regression model (HR = 1.03, CI 0.62–1.73, $p = 0.90$) and illustrated by KM curves presented in Fig. 7A.

Figure 7B presents KM curves illustrating the time from trauma until TAB resolution considering the presence/absence of tooth displacement. Again, the time of TAB resolution was not different when compared teeth bearing injuries without displacement with those with injuries with displacement (HR = 1.26, CI 0.61–2.58, $p = 0.54$).

Color changes were not frequent neither at the time of TAB onset nor at the time of TAB resolution. However, while most teeth (53.3%) did not respond to pulp sensibility tests at the time of TAB onset, this proportion decreased to 17.6% by the time of TAB resolution, as shown in Table 2. Additional radiographic findings after the time of TAB resolution diagnosis such as repair-related root resorption were found in all those teeth with V-shaped widening of apical foramen (TAB patterns 1 and 2). PCO after TAB resolution was observed in 15.2% of the cases.

Discussion

The present study was a retrospective observational clinical study aiming at describing the clinical signs and radiographic features, as well as the chronological patterns, of transient radiographic changes in traumatized permanent teeth of patients treated at DTC-SD-UFGM. Transient apical breakdown (TAB) was originally described by Andreasen [1] in a prospective clinical study involving 637 luxated teeth. The author observed periapical changes that healed spontaneously, without treatment intervention, in 27 cases (4.2% of the sample), primarily following lateral and extrusive dislocations. A better understanding of TAB as an intermediate stage in the pulp repair process is crucial for improving timely and accurate diagnosis of pulp conditions following TDI. Such knowledge can help reduce the likelihood of misdiagnosing TAB as pulp necrosis, thereby avoiding unnecessary endodontic treatments and enhancing tooth longevity. The exact mechanism of TAB is not fully understood, but it is suggested that immediately following the rupture of the neurovascular supply at the apical foramen, healing events occur at the interface between the pulp and apical periodontium. These events involve the release

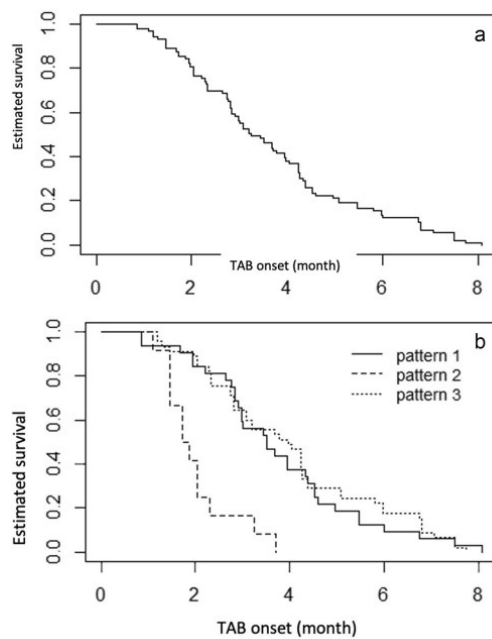


Fig. 5 (a) KM curve illustrating the time elapsed from trauma to TAB onset for the whole sample. (b) KM curves illustrating the time elapsed from trauma to TAB onset for each one of the TAB patterns

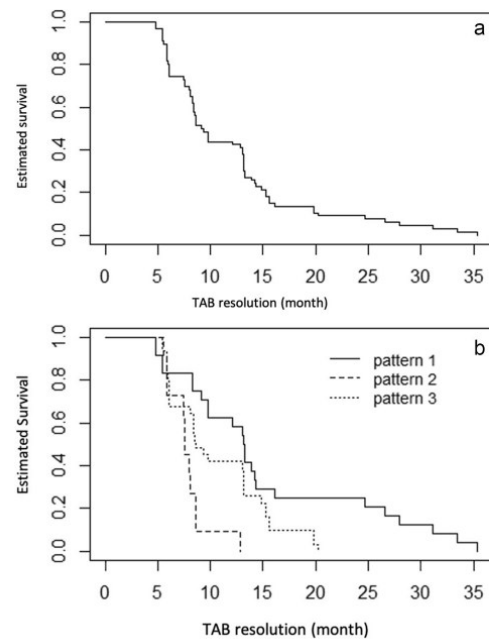


Fig. 6 a KM curve illustrating the time elapsed from trauma to TAB resolution for the whole sample b KM curves illustrating the time elapsed from trauma to TAB resolution for each of the TAB patterns

of osteoclast-activating factors to remove damaged tissue and breakdown blood products. This “cleaning” process leads to resorption of periapical bone and dentin within the apical foramen, resembling the initial phases of apical periodontitis. As the repair process advances to the remodeling phase, there is cellular and vascular ingrowth into the pulp, neural regeneration, and deposition of hard tissue within the resorption cavities on the internal apical root surface. This healing phase can be observed as a normalization of the radiographic condition, characterized by the restoration of the apical periodontal ligament (PDL) space, a normal lamina dura, and followed by repair-related resorption and pulp canal obliteration (PCO) [2]

The present results, showing that the majority of teeth with TAB experienced some form of displacement (70.6%), are consistent with the findings of Andreasen [1], who reported that 78% of teeth with TAB had lateral and extrusive luxation. Taken together, these findings support the hypothesis that TAB develops following damage to the apical neurovascular bundle. Additionally, the chronological pattern of diagnosis and healing of TAB within the first year after trauma aligns with this theory.

Considering that the timing of such events represents a main clue for diagnosing TAB and are critical for treatment decision-making during the follow-up period, a survival analysis was conducted and KM curves were built for each of the three TAB patterns demonstrating that TAB pattern 2 (expansion of the apical PDL and external apical root resorption only) could be diagnosed earlier than the other two patterns involving V-shape widening of the apical foramen, as illustrated in Fig. 5B. As well, such behavior was also observed for the timing of resolution for TAB pattern 2 that could be confirmed radiographically earlier than patterns 1 and 3 (Fig. 6B). These results must be taken with caution because timing could only be proxy-measured due to the retrospective nature of the present study. Notwithstanding, it can be speculated that such differences in final healing diagnoses might depend on the final balance of the competition between the revascularization events and bacterial access to the apical portion of the pulp in those cases where there was widening of the apical foramen. In line with such assumption, experimental studies demonstrated internal root resorption in monkey teeth, which can be either transitory or progressive depending on the presence and intensity of stimuli such as infection and

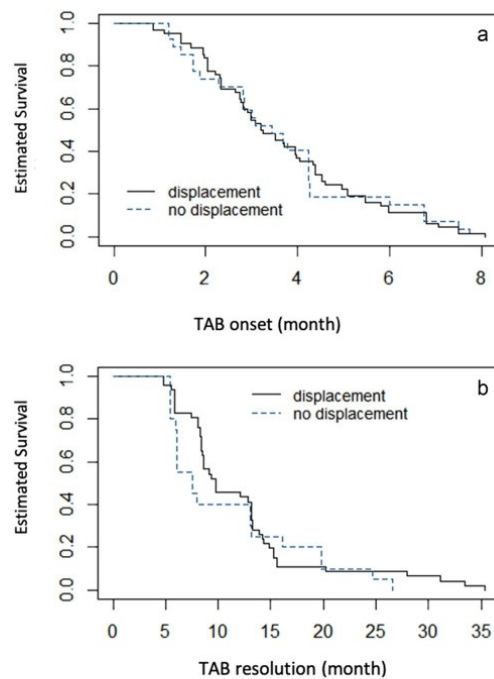


Fig. 7 **a** KM curves illustrating the time elapsed from trauma to TAB onset according to the type of injury (absence/presence of displacement). **b** KM curves illustrating the time elapsed from trauma to TAB resolution according to the type of injury (absence/presence of displacement)

inflammation at the wound healing front in the periapical area [17, 18]. In the present study, it was also conjectured whether the diagnosis of TAB onset and TAB resolution could be delayed after luxation with displacement due to confusing images related to the damage of the TDI itself. However, such association could not be confirmed in the present sample as can be seen in the Fig. 7A and B.

The small number of cases diagnosed within the first 30 days following trauma in the present sample could be

attributed to its retrospective nature, relying on data available in dental records. Given that the follow-up protocol at DTC-SD-UFG did not include routine recall before 3 months post-trauma, it is possible that some cases of TAB, observed within the first 4 months, could have occurred earlier. This may also explain the fact that it was not possible to individuate the present cases as persistent or de novo expansion of the PDL, according to the patterns described by Andreasen [1]. Likewise, there were no immature teeth in the present sample, differently from what was observed by Andreasen [1], who described one of the TAB patterns as a “persistent expansion of the apical PDL of an immature root beyond the time of apical closure”. It is possible that, in the present sample, such cases went unnoticed due to the more spaced follow-ups adopted. Following the ALARA principle and IADT guidelines, frequent X-rays of immature teeth are unnecessary as unfavorable results are highly unlikely.

Additional radiographic changes other than the expansion of the periodontal ligament, such as widening of the apical foramen and resorption of the root apex were observed either alone (36% and 13.5%, respectively) or in combination (50.5% of cases). In the long term, these changes were diagnosed as late permanent radiographic changes, such as repair-related resorption and/or pulp canal obliteration, after the resolution of early transient radiographic changes. Repair-related resorption was noted in the majority of cases in the present sample (86.9%). This finding was also reported by Andreasen [1], although at a lower frequency (29.6%). Conversely, the frequency of PCO after TAB in the present sample was low (15.2%), compared to Andreasen’s reported rate of 85%. This discrepancy may be attributed to the fact that many cases had a short follow-up period after the diagnosis of TAB or were lost to follow-up.

There are some limitations in this retrospective study, including potential selection bias and reliance on data extracted from dental records. As mentioned above, the follow-up schedule was not designed as per a prospective study design, precluding to distinguish the TAB patterns described by Andreasen. Retrospective studies also lose information due to patients not accurately adhering to the follow-up schedule or incomplete or inaccurate recording of clinical data, particularly when a large number of professionals

Table 2 Clinical features at TAB onset and TAB resolution timing

	TAB onset				TAB resolution*			
	YES N (%)	NO N (%)	NA N (%)	Total N (%)	YES N (%)	NO N (%)	NA N (%)	Total N (%)
Refrigerant spray test	20(22.8)	37(41.3)	32(35.9)	89(100)	35(52.9)	17(26.4)	14(20.6)	66(100)
Electric pulp test	10(10.9)	47(53.3)	32(35.9)	89(100)	52(79.4)	12(17.6)	2 (2.9)	66(100)
Crown discoloration	14 (15.2)	48(54.3)	17(19.5)	89(100)	7 (8.8)	42(64.7)	17(26.4)	66(100)

*data not available for 24 teeth

were involved. However, the DTC-SD-UFMG has mitigated these problems by adopting specific protocols together with standardized forms for emergency and sequential care, clinical evaluations, and imaging follow-ups since 1994. Furthermore, all consultations were conducted under the supervision of the same group of professors, with extensive experience in dental trauma, ensuring uniformity in the diagnostic criteria for classifying TDI as well as its sequelae [8].

Considering the scarcity of information in the dental literature, this study makes a significant contribution and holds substantial clinical relevance. Many professionals are unfamiliar with this phenomenon and may perform unnecessary endodontic interventions as a result. It is important to emphasize that, although the management of this condition involves only clinical and radiographic follow-up, a strict monitoring of the case is essential in order to implement timely intervention when necessary.

In conclusion, the most frequent TAB pattern was an expansion of the PDL associated with a “V-shaped” widening of the apical foramen together with external apical root resorption. TAB could be radiographically diagnosed within 4 months and resolution could be confirmed within the first year after trauma. These findings provide guidance on when to consider the benefit of the doubt regarding periapical radiographic changes when monitoring luxated permanent teeth. This contributes to more informed decision-making and reinforces a conservative approach to managing these cases.

Author contribution All authors contributed to the study conception and design as follows: Study conception and design: I.F.Santos, J.V. Bastos, M.I.S.G. Côrtes; Data collection: I.F.Santos, L.R.C. Silveira, T.M.P. Amaral, J.V. Bastos, D.A.B.Ferreira. Analysis and interpretation of results: I.F.Santos, R.A.Santos, E.A.Colosimo, J.V. Bastos; Draft manuscript preparation: I.F.Santos, J.V. Bastos, R.A.Santos, E.A.Colosimo. All authors have revised and approved the final version of the manuscript.

Funding No funding was obtained for this study, except for undergraduate and postgraduate students' scholarships supported by Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a Brazilian funding agency.

Data availability The following elements will be made available upon request: data extracted from clinical records, data used for all analyses and the analytic code. Contact info: Prof. Juliana Vilela Bastos, julianavbtrauma@gmail.com.

Declarations

Ethics approval Study approval was obtained from COEP-UFMG—4.384.144.

Patient consent All study participants and/or their legal guardians consented and signed the terms of consent and assent for participation in the study and authorization to use the data in the research. These documents will be made available upon request. Contact info: julianavbtrauma@gmail.com.

Permission to reproduce material from other sources Not applicable.

Clinical trial registration Not applicable.

Conflict of interest The authors declare no competing interests.

References

- Andreasen FM (1986) Transient apical breakage and its relationship with changes in color and sensitivity after tooth dislocation injuries. *Endod Dent Traumatol* 2(1):9–19. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.1986.tb00118.x>
- Andreasen FM (2003) Transient root resorption after dental trauma: the clinician's dilemma. *J EsthetRestor Dent* 15(2):80–92. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.2003.tb00322.x>
- Boyd KS (1995) Transient apical breakdown following subluxation injury: a case report. *Endod Dent Traumatol* 11(1):37–40. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.1995.tb00677.x>
- Cohenca N, Karni S, Rotstein I (2003) Transient apical breakdown following tooth luxation. *Dent Traumatol* 19(5):289–291. <https://doi.org/10.1034/j.1600-9657.2003.t01-1-00191.x>
- Casula L, Cotti E, Capparé P, Musu D (2019) Transient discoloration apical breakdown after trauma in permanent dentition. *J Biol Regul Homeost Agents* 33(5):1647–50
- González OL, Vera J, Orozco MS, Mancera JT, Vidal K, Vega G et al (2014) Transient Apical Breakdown and Its Relationship with Orthodontic Forces: a case report. *J Endod* 40(8):1265–1267
- Zhu Z (2023) Transient apical breakdown of a discoloured maxillary central incisor during orthodontic treatment: A case report. *Aust Endod J* 49:476–80
- Nagendrababu V, Duncan HF, Fouad AF, Kirkevang LL, Parashos P, Pigg M et al (2020) Preferred reporting items for OBServational studies in endodontics (PROBE) guidelines: a development protocol. *Int J Endod* 53:1199–1203
- Bastos JV, Côrtes MIS (2011) Clínica de traumatismo dentário. *Arquivos em Odontologia* 47:86–90
- Flores MT, Andersson L, Andreasen JO, Bakland LK, Malmgren B, Barnett F, Bourguignon C, DiAngelis A, Hicks L, Sigurdsson A, Trope M, Tsukiboshi M, von Arx T, International Association of Dental Traumatology (2007) Guidelines for the management of traumatic dental injuries I Fractures and luxations of permanent teeth. *Dent Traumatol* 23(2):66–71
- Diangelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA, Kenny DJ, Trope M, Sigurdsson A, Andersson L, Bourguignon C, Flores MT, Hicks ML, Lenzi AR, Malmgren B, Moule AJ, Pohl Y, Tsukiboshi M, International Association of Dental Traumatology (2012) Guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1 Fractures and luxations of permanent teeth. *Dent Traumatol* 28(1):2–12. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2011.01103.x>
- Bourguignon C, Cohenca N, Lauridsen E, Flores MT, O'Connell AC, Day PF, Tsilingaridis G, Abbott PV, Fouad AF, Hicks L, Andreasen JO, Cehreli ZC, Harlamb S, Kahler B, Oginni A, Semper M, Levin L, International Association of Dental Traumatology (2020) Guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1 Fractures and luxations. *Dent Traumatol* 36(4):314–330. <https://doi.org/10.1111/edt.12578>
- Petti S, Andreasen JO, Glendor U, Andersson L (2022) The new Traumatic Dental Injury classification of the World Health Organization. *Dent Traumatol* 38(3):170–174. <https://doi.org/10.1111/edt.12753>

14. Moorrees CFA, Fanning EA, Hunt EE (1963) Age Variation of Formation Stages for Ten Permanent Teeth. *J Dent Res* 42(6):1490–1502
15. Andreasen FM, Zhijie Y, Thomsen BL, Andersen PK (1987) Occurrence of pulp canal obliteration after luxation injuries in the permanent dentition. *Endod Dent Traumatol* 3(3):103–115
16. Chuang SK, Tian L, Wei LJ, Dodson TB (2001) Kaplan-Meier analysis of dental implant survival: a strategy for estimating survival with clustered observations. *J Dent Res* 280:2016–2020
17. Wedenberg C, Lindskog S (1985) Experimental internal resorption in monkey teeth. *Endod Dent Traumatol* 1:221–227
18. Wedenberg C, Zetterqvist L (1987) Internal resorption in human teeth - a histological scanning electron microscopic, and enzyme histochemical study. *J Endodontics* 13:255–259

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Springer Nature or its licensor (e.g. a society or other partner) holds exclusive rights to this article under a publishing agreement with the author(s) or other rightsholder(s); author self-archiving of the accepted manuscript version of this article is solely governed by the terms of such publishing agreement and applicable law.

Authors and Affiliations

Isabela Fernandes dos Santos¹ · Luíza Rothier Coutinho da Silveira¹ · Rayner Afonso Santos⁴ · Tania Mara Pimenta Amaral² · Daniela Augusta Barbato Ferreira¹ · Maria Ilma de Souza Gruppioni Côrtes³ · Enrico Antônio Colosimo⁴ · Juliana Vilela Bastos¹

✉ Juliana Vilela Bastos
julianavbtrauma@gmail.com

Isabela Fernandes dos Santos
santosisabelafds@gmail.com

Luíza Rothier Coutinho da Silveira
luizarothier@hotmail.com

Rayner Afonso Santos
rayner.santos10@gmail.com

Tania Mara Pimenta Amaral
taniapamaral@gmail.com

Daniela Augusta Barbato Ferreira
danibarbatof@gmail.com

Maria Ilma de Souza Gruppioni Côrtes
marailmac@gmail.com

Enrico Antônio Colosimo
enricoc57@gmail.com

¹ Restorative Dentistry Department, School of Dentistry, Federal University of Minas Gerais, R. Prof. Moacir Gomes de Freitas, 688, Pampulha, Belo Horizonte, MG 31270-901, Brazil

² Department of Oral Pathology and Surgery, School of Dentistry, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Brazil

³ Pontifical Catholic University of Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brazil

⁴ Statistics Department, Institute of Exact Sciences, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brazil

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo consistiu em um estudo clínico observacional retrospectivo para descrever as características clínicas e radiográficas, bem como o padrão cronológico, de alterações radiográficas transitórias em dentes permanentes traumatizados de pacientes atendidos na CTD FAO UFMG. A reabsorção apical transitória ou "TAB" (do inglês "*transient apical breakdown*") foi descrita pioneiramente por Andreasen num estudo clínico prospectivo envolvendo 637 dentes com luxações (1986). A autora observou alterações periapicais que cicatrizaram espontaneamente, sem intervenção de tratamento, em 27 casos (4,2% da amostra), principalmente após luxações laterais e extrusivas. Reconhecer a TAB como um estágio intermediário durante o processo de reparo pulpar é um passo essencial para melhorar o diagnóstico oportuno e adequado da condição pulpar após lesões traumáticas. Tal conhecimento pode reduzir a probabilidade de diagnósticos errados de sinais cardinais de necrose pulpar, evitando, em última análise, tratamentos endodônticos desnecessários e melhorando a longevidade de dentes traumatizados.

Após os relatos pioneiros de Andreasen ano de 1986 a literatura clínica sobre TAB ainda é escassa, consistindo apenas de relatos de casos de TAB após subluxações (Boyd, 1995; Cohenca, 2003), um caso de fratura de esmalte e dentina (Casula *et al.*, 2019). Além disso, 2 artigos descreveram a ocorrência de TAB durante a movimentação ortodôntica (Gonzalez *et al.*, 2014; Zhu, 2023). Nesse contexto, o presente estudo traz importante e inédita contribuição para a literatura clínica tendo em vista que esta é a maior amostra descrita na literatura que confirma a ocorrência de alterações radiográficas transitórias em 89 dentes luxados, diagnosticadas na sua maioria dentro do primeiro ano após o trauma.

A princípio, pode-se conjecturar se tal achado radiográfico não seria um artefato de técnica radiográfica, decorrentes de diferentes angulações do feixe central do aparelho de radiografia. Esta possibilidade foi descartada considerando-se a padronização radiográfica adotada, utilizando-se posicionadores de filmes o que garante o mesmo conjunto de angulações em todos os exames de acompanhamento. Além disso, a própria continuidade do acompanhamento radiográfico funcionou como padrão ouro para confirmação do diagnóstico inicial de TAB. Embora tenha-se observado a normalização do espaço do ligamento periodontal apical, sinais dos outros achados radiográficos associados com o diagnóstico de TAB, como a

ampliação do forame apical e a reabsorção radicular apical, se mantiveram nas radiografias subsequentes de acompanhamento, ainda que paralisados ou cicatrizados.

Outro possível diagnóstico diferencial seria com o aumento do espesso do ligamento periodontal apical decorrente de um reposicionamento insuficiente, edema ou hemorragia o que poderia forçar o dente para fora de seu alvéolo. Embora esta seja uma possibilidade, na presente amostra 29,4 % dos casos de TAB foi diagnosticada em dentes que não sofreram deslocamentos, sendo 23 (25%) casos de subluxação, 2(2,2%) casos de concussão e 2(2,2%) casos de dentes envolvidos em fraturas de processo alveolar acima do ápice radicular. Estes resultados estão de acordo com Andreasen (1986) que observou 18,5% dos após subluxações e 3,7% após concussões. Os relatos de TAB descritos por Boyd (1995) e Cohenca (2003) também ocorreram após subluxações.

Na presente amostra só foram observados casos de TAB em dentes com rizogênese completa diagnosticados como o aparecimento de uma área radiolúcida apical frequentemente associada à ampliação do forame apical. Diferentemente do relatado por Andreasen (1986), TAB não foi observada em dentes com forame apical aberto, um tipo de TAB descrito por Andreasen como expansão persistente do LP apical em dentes com completo desenvolvimento radicular, mas com forame aberto associado à uma maior demora no fechamento apical. Além disso, a maioria dos dentes que desenvolveram TAB na presente amostra eram incisivos centrais superiores (66,3%) que sofreram algum tipo de deslocamento presente em 70,6% da amostra, o que é próximo aos 78% descrito por Andreasen (1986). Entretanto, enquanto as extrusões foram as lesões mais frequentes, na presente amostra (39,1% dos casos), as luxações laterais representaram 55,5% dos casos de TAB observados pela referida autora.

O padrão cronológico de diagnóstico e cicatrização de TAB dentro do primeiro ano após o trauma é coerente com o descrito por Andreasen (1986) e descrito nos relatos de casos existentes. Destaca-se uma pequena diferença, entretanto, relativa ao pequeno número de casos diagnosticados nos primeiros 30 dias subsequentes ao trauma observado no presente trabalho. Este achado pode ser explicado pela natureza retrospectiva do presente estudo, tendo avaliado dados disponíveis nos dos prontuários. Considerando-se que o protocolo de acompanhamento adotado na CTD FAO UFMG prevê realização da primeira consulta de acompanhamento 3 meses após

o trauma, é possível que a o grande número de TAB observadas dentro dos primeiros 4 meses (75%) na presente amostra, tenham ocorrido antes e não identificadas antes pela ausência de exames radiográficos anteriores.

O mecanismo exato do TAB não é totalmente compreendido, mas parece que é manifestação transitória associada ao processo de reparo pulpar após dano ao feixe vâsculo- nervoso apical em dentes com rizogênese completa.que imediatamente após a lesão, ocorrem eventos de cicatrização na interface entre a polpa e o periodonto apical, liberando fatores ativadores de osteoclastos, a fim de remover o tecido danificado e degradar os produtos sanguíneos. Esses eventos fagociticos resultam na reabsorção do osso periapical e da dentina dentro do forame apical, que imita as fases iniciais da periodontite apical. Uma vez que o processo de reparo prossegue para a fase de remodelação, há crescimento celular e vascular na polpa, regeneração neural e deposição de tecido duro dentro das cavidades de reabsorção na superfície apical interna da raiz. Essa fase de cicatrização pode ser vista como uma normalização do espaço do ligamento periodontal apical e reabsorção relacionada ao reparo delineada por uma lâmina dura normal, ocasionalmente seguida por obliteração do canal pulpar (PCO) (Andreasen, 2003; Yu, Abbott, 2016).

Experimentalmente, a reabsorção radicular interna foi descrita em dentes de macacos como sendo transitória ou progressiva, dependendo da presença e intensidade de estímulos como infecção e inflamação na frente de cicatrização da ferida na área periapical (Wendenberg, Lindskog, 1985; Wendenberg, Zetterqvist., 1987).

Na presente amostra, alterações radiográficas adicionais tais como ampliação do forame apical e reabsorção do ápice radicular foram observadas isoladamente (8% e 13% respectivamente) ou em associação (48,9% dos casos) concomitantemente com o aparecimento do espessamento do ligamento periodontal no momento do diagnóstico do TAB. No longo prazo, estas alterações foram diagnosticadas como alterações radiográficas permanentes tardias (ou seja, reabsorção relacionada ao reparo e/ou obliteração pulpar) após o desaparecimento de alterações radiográficas transientes precoces. As reabsorções relacionadas ao reparo foram observadas na maioria dos casos na presente amostra (86,9%). Estes achados também foram relatados por Andreasen porem em frequências menores, de 29.6%. Em alguns poucos casos (xx%) foram observadas reabsorções internas transitórias que antecederam os casos de obliteração do canal radicular. Já a taxa de PCO observada

no presente trabalho foi de xx%, muito inferior aquela relatada por Andreasen de 85%. Esta diferença pode ser explicada pelo fato de muitos casos terem tipo pouco tempo de acompanhamento após o diagnóstico de TAB ou terem abandonado o acompanhamento.

O presente estudo apresenta limitações decorrentes de seu desenho retrospectivo tais como viés de seleção e o fato de que os dados terem sido extraídos de prontuários. Além disso, um grande número de profissionais esteve envolvido no atendimento ao paciente e coleta de dados ao longo dos anos compreendidos no estudo. Como atenuantes para estes problemas, deve-se destacar que a CTD-FAO-UFMG adota protocolos específicos e formulários padronizados para o registro de atendimentos de emergência e consultas de acompanhamento clínico desde 1994. Além disso, todas as consultas realizadas na CTD-FAO-UFMG ocorrem sob a supervisão do mesmo grupo de professores com ampla experiência em traumatismo dentário, fato garante uniformidade nos critérios de avaliação dos dados clínicos. (Bastos, Cortes, 2011).

Diante desses achados considerando-se a escassez de informações na literatura odontológica, é notável que o trabalho traz grande contribuição para a literatura, é de grande relevância clínica, pois a maioria dos profissionais desconhecem esse fenômeno e na maioria das vezes realizam intervenções endodônticas desnecessárias. Vale ressaltar que o tratamento para este fenômeno é apenas o acompanhamento clínico e radiográfico, devendo-se atentar para a necessidade de uma criteriosa avaliação e acompanhamento do caso.

Concluindo, o presente estudo demonstrou que TAB é um evento diagnosticado em um curto espaço de tempo após o trauma assim como a sua cicatrização (de 9 a 12 meses), Estes achados indicam em quais circunstâncias cabe o benefício da dúvida diante de alterações radiográficas periapicais durante o acompanhamento de dentes permanentes luxados contribuindo para uma tomada de decisão mais consciente e reforçando uma abordagem conservadora desses casos.

REFERÊNCIAS

- ANDREASEN, F. **Pulpal Response after Acute Dental Injury in the Permanent Dentition: Clinical Implications—A Review.** Journal of Endodontics., v. 41, n. 3, p. 299- 308. 2015.
- ANDREASEN, F. **Transient apical breakage and its relationship with changes in color and sensitivity after tooth dislocation injures.** Endod Dent Traumatol. PMID: 3457703. 1986.
- ANDREASEN, F. **Transient root resorption after dental trauma: the clinician's dilemma.** Journal EsthetRestor Dent. PMID: 12762472. 2003.
- ANDREASEN, F. **Occurrence of pulp canal obliteration after luxation injuries in the permanent dentition.** Endod Dent Traumatol. v. 3, n. 3, p. 103-115. 1987.
- ANDREASEN, F. **Traumatismo Dentário: Soluções Clínicas.** São Paulo: Panamericana., v. 3, n. 3, p. 103- 15. 1991.
- BATOS, J. **Clínica de traumatismo dentário.** Arquivos em Odontologia. Minas Gerais: Belo Horizonte. 47, supl 2: 86- 90. 2011
- BASTOS, J. **Pulpal response to sensibility tests after traumatic dental injuries in permanent teeth.** Dental Traumatology. V. 30, n. 3, p. 188- 192. 2018.
- BOURGUIGNON, C. **International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: Fractures and luxations.** Dent Traumatol. doi: 10.11111/edt. PMID: 12578. 2020.
- BOYD, K **Transient apical breakdown following subluxation injury: a case report.** Endod Dent Traumatol. PMID: 7641614. 1995.
- CASULA, L. **Transient discoloration apical breakdown after trauma in permanent dentition.** 2019.
- CVEK, M. **Survival of 534 incisors after intra-alveolar root fracture in patients aged.** Dent Traumatol. PMID: 18721336. 2008.
- COHENCA, N. **Transient apical breakdown following tooth luxation.** Dent Traumatol. PMID: 18721336. 2003.
- CÔRTEZ, M. **Impact of traumatic injuries to the permanent teeth on the oral health-related quality of life in children: Impact of dental injuries on children.** Community Dentistry and Oral Epidemiology. v. 30, n. 3, p. 193- 198. 2002

GUIDILINES. For the management of traumatic dental injuries. I. Fractures and luxations of permanent teeth. 2020.

FLORES,. International Association of Dental Traumatology. Dent Traumatol. 2007.

GONZÁLEZ, L. Transient Apical Breakdown and Its Relationship with Orthodontic Forces: a case report. Journal of Endodontics. v. 40, n. 8, p. 1265-1267. 2014.

LIMA, C. Prevalence of traumatic dental injuries in emergency dental services: A systematic review and meta-analysis. Community Dentistry and Oral Epidemiology. PMID: 12733. 2022

MORRES, A. Age Variation of Formation Stages for Ten Permanent Teeth. Journal of Dental Research. v. 42, n. 6, p. 1490- 1502. 1963.

PETTI, S. The new Traumatic Dental Injury classification of the World Health Organization. Dent Traumatol. PMID: PMC 10234444. 2022.

PETTI, S. (2018) World traumatic dental injury prevalence and incidence, a meta-analysis-One billion living people have had traumatic dental injuries. Dental Traumatology. v. 34, n. 2, p. 71- 86. 2018.

WEDENBERG, C. Experimental internal resorption in monkey teeth. Endodontics Dent Traumatol. PMID: 1, p. 221- 227. 1985.

WENDENBERG, C. Internal resorption in human teeth - a histological scanning electron microscopic, and enzyme histochemical study. Journal Endodontics. PMID: 13, p. 255- 259. 1987.

WILLIAMSON, M. Power and sample size calculations for current status survival analysis. Stat Med. PMID: 28, p. 1999- 2011. 2009.

YU, Y. Responses of the pulp, periradicular and soft tissues following trauma to the permanent teeth. Aust Dent Journal. PMID: 269234477. 2016

ZHU, Z. Transient apical breakdown of a discoloured maxillary central incisor during orthodontic treatment: A case report. 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE A- Termo de consentimento livre e esclarecido para coleta de dados dos prontuários de participantes maiores de 18 anos, portadores de reabsorção apical transitória (TAB).

O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa “REABSORÇÃO APICAL TRANSITÓRIA (TAB)– estudo clínico longitudinal”. Solicitamos sua autorização para utilizar o seu prontuário e coletar informações sobre sua idade e sexo, sobre as causas e tipo de traumatismos que você teve, sobre os cuidados imediatos com você e com o seu dente traumatizado, sobre o tratamento emergencial e outros que você recebeu após o trauma. Também vamos analisar os resultados dos seus exames clínicos, exames de imagem (radiografias e tomografias) e exames complementares. Nesta pesquisa, pretendemos verificar o que aconteceu com o nervo e os vasos que ficam dentro do seu dente e são responsáveis por mantê-lo vivo e sensível. Além disso, faremos uma avaliação de quais fatores influenciaram na cicatrização ou não. Esta pesquisa ajudará a desenvolver tratamentos que permitam manter um dente traumatizado saudável por um maior período de tempo diminuindo os prejuízos emocionais, funcionais e financeiros que a perda de um dente da frente pode trazer. A participação neste estudo não é condição necessária para que você continue sendo atendido na Clínica de Traumatismo Dentário da Faculdade de Odontologia da UFMG. Você só participará deste trabalho se voluntariamente assinar o termo de consentimento em duas vias, uma delas permanecerá com você e outra com os pesquisadores responsáveis. Você poderá desistir da participação nesta pesquisa a qualquer momento, sem nenhum prejuízo ao seu tratamento. As despesas decorrentes da participação na pesquisa serão de responsabilidade única e exclusiva dos pesquisadores envolvidos, através das Instituições às quais pertencem, não estando prevista qualquer forma de remuneração para os participantes. O (A) Sr. (a) não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar desta pesquisa e seu nome ou o material que indique sua participação serão substituídos por códigos para serem analisados. Somente a professora coordenadora da pesquisa e os pesquisadores autorizados poderão ter acesso aos seus dados. Estes pesquisadores se comprometeram a tratar sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resoluções Nº 466/12; 441/11 e a Portaria 2.201 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares), utilizando as informações somente para fins acadêmicos e científicos. Os riscos desta pesquisa se resumem à

manutenção da confiabilidade de identificação dos pacientes envolvidos, uma vez que os dados analisados serão obtidos de forma independente da execução deste projeto. Para minimizar este possível desconforto, destacamos que os dados de identificação dos participantes ficarão sob a guarda restrita dos pesquisadores durante a realização da pesquisa, na Faculdade de Odontologia da UFMG (Belo Horizonte – MG), sendo de cunho confidencial e seu nome não será divulgado. Se mesmo com estes cuidados alguma informação pessoal sua for divulgada inadvertidamente você será indenizado. As informações coletadas serão utilizadas somente para a pesquisa atual e novas pesquisas só serão realizadas com o seu consentimento e aprovação dos órgãos competentes da UFMG. O (A) Sr. (a) terá o esclarecimento sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se e a qualquer tempo e sem quaisquer prejuízos, pode retirar o consentimento de utilização das informações sobre o seu dente traumatizado. Os resultados obtidos pela pesquisa, a partir de seus dados, estarão à sua disposição quando finalizada. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável, na Faculdade de Odontologia da UFMG, e a outra será fornecida ao (à) Sr. (a). *Rubrica do pesquisador:* _____ *Rubrica do participante:* _____

Eu, _____, portador do documento de Identidade _____ fui informado (a) dos objetivos, métodos, riscos e benefícios da pesquisa “REABSORÇÃO APICAL TRANSITÓRIA (TAB)– estudo clínico longitudinal”. de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

() Concordo que o meu prontuário seja utilizado somente para esta pesquisa.

() Concordo que o meu prontuário possa ser utilizado em outras pesquisa, mas serei comunicado pelo pesquisador novamente e assinarei outro termo de consentimento livre e esclarecido que explique para que será utilizado o material.

Declaro que concordo em participar desta pesquisa. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido assinado por mim e pelo pesquisador, que me deu a oportunidade de ler e esclarecer todas as minhas dúvidas.

Nome completo do participante

Data

Assinatura do participante

Data

Nome completo do Pesquisador Responsável:

Endereço:

CEP:

Telefones:

E-mail:

Assinatura do pesquisador responsável

Data

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

COEP-UFMG - Comissão de Ética em Pesquisa da UFMG

Av. Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II - 2º andar - Sala 2005. Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG – Brasil. CEP: 31270-901.

E-mail: coep@prpq.ufmg.br. Tel: 34094592.

APÊNDICE B- Termo de assentimento para coleta de dados dos prontuários de participantes menores, com idades entre 14 e 17 anos portadores de reabsorção apical transitória (TAB).

Você. (a) está sendo convidado (a) a participar da pesquisa ““REABSORÇÃO APICAL TRANSITÓRIA (TAB)– estudo clínico longitudinal”. Pedimos a sua autorização para coletar informações sobre sua idade e sexo, sobre as causas e tipo de traumatismos que você teve, sobre os cuidados imediatos com você e com o seu dente traumatizado, sobre o tratamento que você recebeu após o trauma. Também vamos analisar os resultados dos seus exames clínicos, por imagem (radiografias e tomografias) e complementares. Nesta pesquisa pretendemos verificar o que aconteceu com o nervo e os vasos que ficam dentro do seu dente e são responsáveis por mantê-lo vivo e sensível. Além disso, faremos uma avaliação de quais fatores influenciaram na cicatrização ou não. Esta pesquisa ajudará a desenvolver tratamentos que permitam manter um dente traumatizado saudável por um maior período de tempo diminuindo os prejuízos emocionais, funcionais e financeiros que a perda de um dente da frente pode trazer. A participação neste estudo não é condição necessária para que você continue sendo atendido na Clínica de Traumatismo Dentário da Faculdade de Odontologia da UFMG. Você só participará deste trabalho se voluntariamente assinar o termo de assentimento e o seu responsável assinar o termo de consentimento, em duas vias, uma delas permanecerá com vocês. Você não gastará nada para participar e também não vai receber nenhuma forma de pagamento. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar desta pesquisa e usaremos códigos para identificar os casos e para analisar os dados. Somente a professora coordenadora da pesquisa e os pesquisadores autorizados poderão ter acesso aos seus dados. Estes pesquisadores se comprometeram a tratar sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resoluções Nº 466/12; 441/11 e a Portaria 2.201 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares), utilizando as informações somente para fins acadêmicos e científicos. Se mesmo com estes cuidados alguma informação pessoal sua for divulgada inadvertidamente você será indenizado. As informações coletadas serão utilizadas somente para a pesquisa atual e novas pesquisas só serão realizadas com o seu consentimento e de seu responsável, além da aprovação dos órgãos competentes da UFMG. Você pode perguntar qualquer coisa sobre a pesquisa e está livre para desistir, mesmo depois de ter concordado, a qualquer tempo, e sem

quaisquer prejuízos para o seu tratamento. Os resultados obtidos pela pesquisa, a partir de seus dados, estarão à sua disposição quando finalizada.

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do participante: _____

Eu _____ aceito participar da pesquisa “PROGNÓSTICO PULPAR DE DENTES PORTADORES DE OBLITERAÇÃO DA CAVIDADE PULPAR PÓS-TRAUMÁTICA – estudo clínico longitudinal”. Entendi o que será feito e que mesmo tendo aceitado participar posso, a qualquer momento, desistir sem nenhum problema. Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi e li uma VIA deste termo de assentimento e concordo em participar da pesquisa.

Nome: _____

Assinatura: _____ Data: _____

Responsável pela pesquisa

Nome completo do Pesquisador Responsável:

Endereço:

CEP:

Telefones:

E-mail:

Assinatura do pesquisador responsável

Data

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

COEP-UFMG - Comissão de Ética em Pesquisa da UFMG

Av. Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II - 2º andar - Sala 2005.

Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG – Brasil. CEP: 31270-901.

E-mail: coep@prpq.ufmg.br. Tel: 34094592.

APÊNDICE C- Termo de assentimento de coleta de dados dos prontuários de participantes menores, com idade entre 10 e 13 anos, portadores de reabsorção apical transitória (TAB)

Você está sendo convidado para participar da pesquisa “PROGNÓSTICO PULPAR DE DENTES PORTADORES DE OBLITERAÇÃO DA CAVIDADE PULPAR PÓS-TRAUMÁTICA – estudo clínico longitudinal”. Queremos saber como aconteceu o seu trauma, quanto tempo demorou até você ser atendido, como foram os primeiros socorros, como foi feito o atendimento emergencial, se você tomou algum remédio e se você recebeu algum tratamento para este dente traumatizado fora da Clínica de Traumatismos Dentários fora da UFMG. Também vamos analisar os resultados das suas radiografias e de outros exames. Nesta pesquisa pretendemos verificar o que aconteceu com o nervo e os vasos que ficam dentro do seu dente. Além disso, tentaremos descobrir porque alguns dentes cicatrizam e outros não. Esta pesquisa ajudará a desenvolver tratamentos que permitam que o dente traumatizado possa ficar na boca por muito tempo e de forma saudável para que você possa comer, sorrir, beijar e falar normalmente. Você só participará deste trabalho se quiser e se o responsável por você aceitar. Você não precisa aceitar para continuar o seu tratamento aqui na clínica. Você não gastará nada para participar e também não vai receber nenhuma forma de pagamento. Somente a professora coordenadora da pesquisa e os pesquisadores autorizados poderão ter acesso às informações sobre você e o seu dente. Estes pesquisadores se comprometeram a não falar para outras pessoas as informações que eles vão coletar e seu nome não aparecerá em lugar nenhum pois usaremos códigos. As informações coletadas serão utilizadas somente para a pesquisa atual e novas pesquisas só serão realizadas com o seu consentimento e de seu responsável, além da aprovação dos órgãos competentes da UFMG. Você pode perguntar qualquer coisa sobre a pesquisa e pode desistir quando quiser, mesmo depois de ter concordado, e seu tratamento continuará normalmente. Se você quiser saber o que descobrimos nesta pesquisa, a partir de seus dados, a equipe responsável pela pesquisa mostrará os resultados.

Rubrica do pesquisador: _____ Rubrica do participante: _____

Eu _____

aceito participar da pesquisa “REABSORÇÃO APICAL TRANSITÓRIA (TAB)”. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir sem nenhum problema. Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi uma via deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Nome: _____

Assinatura: _____ Data: _____

Responsável pela pesquisa

Nome completo do Pesquisador Responsável:

Endereço:

CEP:

Telefones:

E-mail:

Assinatura do pesquisador responsável

Data

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

COEP-UFMG - Comissão de Ética em Pesquisa da UFMG

Av. Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II - 2º andar - Sala 2005.

Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG – Brasil. CEP: 31270-901.

E-mail: coep@prpq.ufmg.br. Tel: 34094592.

APÊNDICE D- Termo de assentimento para coleta de dados dos prontuários de participantes menores, com idades entre 5 e 9 anos portadores de reabsorção apical transitória (TAB).

Temos um convite para te fazer: quer participar de uma pesquisa que estamos fazendo aqui na Clínica de Traumatismos Dentários? O nome da pesquisa é “REABSORÇÃO APICAL TRANSITÓRIA (TAB).” Meio complicado, não? Mas vou te explicar: queremos saber o que aconteceu com o seu dente. O QUE FOI FEITO NA HORA QUE VOCÊ MACHUCOU? QUANTO TEMPO DEMOROU PARA VOCÊ SER ATENDIDO POR UM DENTISTA? Você tomou algum remédio? Vamos olhar as informações que anotamos sobre o seu caso toda vez que você vem na Clínica de Traumatismos da UFMG e as suas radiografias para saber como ficou o seu dente. Será que ele vai ficar bom? Será que ele vai ficar vivo e forte? O que pode ajudar o dente para ele ficar muito tempo e você poder dar um sorriso bem bonito? Esta pesquisa vai nos ajudar a desenvolver tratamentos para manter os dentes traumatizados por mais tempo. As crianças e adolescentes que irão participar dessa pesquisa têm de 5 a 18 anos de idade. Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir. A pesquisa será feita aqui na Faculdade de Odontologia pela equipe da clínica de Traumatismos Dentários. Caso aconteça algo errado, você pode nos procurar. Só os pesquisadores envolvidos nesta pesquisa terão acessos aos seus dados. Ninguém saberá que você está participando da pesquisa pois usaremos códigos para identificar cada paciente. Se mesmo assim, alguma informação sua for divulgada você será recompensado. O que descobrirmos nesta pesquisa vamos contar para os dentistas do mundo todo também aprenderem a cuidar de dentes traumatizados. Mas eles não vão saber o seu nome nem informações sobre você e sua família. Se você tiver alguma dúvida, você pode perguntar para a Profa. Juliana Vilela Bastos ou pedir para sua mãe falar com ela nos telefones (31) 3409 2454 e (31) 999786430.

Eu _____
aceito participar da pesquisa “PROGNÓSTICO PULPAR DE DENTES PORTADORES DE OBLITERAÇÃO DA CAVIDADE PULPAR PÓS-TRAUMÁTICA – estudo clínico longitudinal”.. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir sem nenhum problema. Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os

meus responsáveis. Recebi uma VIA deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Nome: _____

Assinatura: _____ Data: _____

Responsável pela pesquisa

Assinatura do pesquisador responsável

Data

Nome completo do Pesquisador Responsável:

Endereço:

CEP:

Telefones:

E-mail:

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

COEP-UFMG - Comissão de Ética em Pesquisa da UFMG

Av. Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II - 2º andar - Sala 2005.

Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG – Brasil. CEP: 31270-901.

E-mail: coep@prpq.ufmg.br. Tel: 34094592.

**APÊNDICE E- Termo de compromisso para utilização de dados institucionais -
TCUD**

Título do projeto: CARACTERÍSTICAS RADIOGRÁFICAS E PADRÕES
CRONOLÓGICOS DE REABSORÇÃO APICAL TRANSITÓRIA (TAB) EM DENTES
PERMANENTES LUXADOS: UM ESTUDO OBSERVACIONAL RETROSPECTIVO.

Pesquisador responsável: Profa. Dra. Juliana Vilela Bastos

Setor/departamento: Programa Traumatismos Dentários

Instituição: Faculdade de Odontologia da UFMG

Telefone para contato: 31 3409- 2454

Os pesquisadores responsáveis pelo projeto supracitado se comprometem a preservar a privacidade dos sujeitos cujos dados serão obtidos a partir dos prontuários de pacientes atendidos na Clínica de Traumatismos Dentários da Faculdade de Odontologia da UFMG. Os pesquisadores concordam, igualmente, que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para a execução do presente projeto, não podendo ser utilizadas para nenhum outro fim, sem a autorização individual e expressa dos sujeitos envolvidos. As informações somente poderão ser divulgadas de forma anônima, garantindo o sigilo dos participantes e informantes.

Nome:

CPF:

Ass.

Nome:

CPF:

Ass.

Nome:

CPF:

Ass.

ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP - UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: PROGNÓSTICO PULPAR APÓS LESÕES TRAUMÁTICAS DENTO-ALVEOLARES

Pesquisador: Juliana Vilela Bastos

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 27168419.4.0000.5149

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.384.144

Apresentação do Projeto:

O presente estudo consiste num estudo retrospectivo longitudinal para avaliação do padrão de resposta pulpar de dentes permanentes portadores de LTDA, entre os pacientes atendidos na CTD FAO UFMG no período de 1993 a 2019. Os dados serão obtidos a partir da análise dos prontuários disponíveis no arquivo da CTD FAO UFMG. O estudo tem como objetivo geral avaliar os padrões de resposta pulpar, bem como seus fatores prognósticos, em dentes permanentes portadores de LTDA, entre pacientes atendidos na Clínica de Traumatismos Dentários (CTD) da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais (FOUFMG). A hipótese do estudo é que o padrão de resposta do tecido pulpar após uma LTDA é determinado pelo tipo de lesão traumática e fortemente influenciado pela idade do paciente no momento do trauma bem como pelas condutas adotadas no momento do trauma. Os dados serão obtidos a partir da análise dos prontuários disponíveis no arquivo da CTD FAO UFMG. A faixa etária mínima para inclusão nesta etapa do trabalho é de 5 anos uma vez que esta é a idade mínima de erupção de incisivos centrais inferiores e não existe delimitação de faixa etária máxima. Será adotada uma técnica de amostragem não probabilística na qual será selecionado o maior número de casos disponíveis na CTD FAO UFMG, dentro do período definido no cronograma da pesquisa, desde que atendam aos critérios de inclusão (MAROTTI et al., 2008). A partir da análise dos prontuários, serão obtidos os dados demográficos, dados relativos ao momento do trauma, dados relativos ao manejo do dente avulsionado, dados longitudinais relativos ao momento do(s) diagnóstico(s) da condição pulpar e

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II

CEP: 31.270-901

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 4.384.144

ao longo período de acompanhamento pós-trauma.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

O presente estudo tem como objetivo geral avaliar os padrões de resposta pulpar, bem como seus fatores prognósticos, em dentes permanentes portadores de LTDA, entre pacientes atendidos na Clínica de Traumatismos Dentários (CTD) da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais (FOUFGM).

Objetivo Secundário:

1. Determinar o prognóstico pulpar em dentes permanentes portadores de diferentes tipos de LTDA tais como: fraturas coronárias de esmalte e dentina, concussão, subluxação, luxação extrusiva, luxação lateral, luxação intrusiva, avulsão e fratura radicular horizontal. 2. Investigar o papel de determinantes demográficos tais como sexo e idade no prognóstico pulpar das LTDA. 3. Investigar o papel de determinantes clínicos tais como o grau de desenvolvimento radicular, o tipo de LTDA, a ocorrência simultânea de diferentes tipos de LTDA no prognóstico pulpar pós-trauma. 4. Investigar o papel de fatores relacionados ao manejo de dentes avulsionados no prognóstico pulpar pós-trauma. 5. Investigar o papel de fatores relacionados ao tratamento das LTDA tais como o momento do tratamento emergencial, o reposicionamento, a realização, tipo e duração da imobilização e a prescrição de antibioticoterapia sistêmica (ATS) no prognóstico pulpar pós-trauma.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: O projeto terá um delineamento retrospectivo a partir de consulta a prontuários da Clínica escola da de Traumatismo Dentário da Faculdade de Odontologia da UFMG. Os autores apresentam como riscos: "O risco de participação nesta pesquisa é você se sentir constrangido ou envergonhado caso seus dados sejam divulgados. Para evitar que isto aconteça o (a) Sr. (a) não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar desta pesquisa e seu nome ou o material que indique sua participação serão substituídos por códigos para serem analisados. Somente a professora coordenadora da pesquisa e os pesquisadores autorizados poderão ter acesso aos seus dados. Estes pesquisadores se comprometeram a tratar sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resoluções Nº 486/12; 441/11 e a Portaria 2.201 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares), utilizando as informações somente para fins acadêmicos e científicos. Se mesmo com estes cuidados alguma informação pessoal sua for divulgada inadvertidamente você será indenizado."

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 4.384.144

Benefícios: Segundo os autores: As informações obtidas a partir deste levantamento permitirão um conhecimento mais abrangente dos fatores prognósticos e preditivos do processo de reparo pulpar pós-trauma. OS resultados fornecerão evidências para subsidiar protocolos e condutas que favoreçam a cicatrização pulpar e de seus fatores prognósticos. Estas condutas permitirão, em última instância, a preservação de dentes traumatizados, diminuindo custos do tratamento de sequelas e melhorando a qualidade de vida dos pacientes portadores d LTDA.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante para a área de conhecimento, apresenta justificativa e objetivos claros, metodologia adequada com fundamentação científica, seguindo preceitos éticos. O projeto conta com financiamento, não possui instituição co-participante.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos de apresentação obrigatória foram apresentados e encontram-se adequados.

Recomendações:

O projeto apresenta justificativa e metodologia adequada e com fundamentação científica e de acordo com preceitos éticos. Apresenta todos os termos obrigatórios, que se encontram adequados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Conforme as considerações apresentadas, D.S.P., somos favoráveis à aprovação do projeto.

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o COEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_162188_1_E2.pdf	30/08/2020 12:20:29		Aceito
Outros	CartaRespostaCOEP4.pdf	30/08/2020 12:17:39	Juliana Vilela Bastos	Aceito

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005
 Bairro: Unidade Administrativa II CEP: 31.270-901
 UF: MG Município: BELO HORIZONTE
 Telefone: (31)3409-4592 E-mail: coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 4.384.144

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLETALECorrigido2.pdf	30/08/2020 12:07:15	Juliana Vilela Bastos	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoProgPulpLTDA.pdf	09/12/2019 18:43:30	Juliana Vilela Bastos	Aceito
Folha de Rosto	FolhaRosto.pdf	09/12/2019 18:42:01	Juliana Vilela Bastos	Aceito
Outros	OFICIOODR.pdf	25/11/2019 14:34:31	Juliana Vilela Bastos	Aceito
Outros	PARECERODR.pdf	25/11/2019 14:30:29	Juliana Vilela Bastos	Aceito
Outros	TCUD.pdf	25/11/2019 14:24:03	Juliana Vilela Bastos	Aceito
Outros	AnuenciaODR.pdf	25/11/2019 14:17:21	Juliana Vilela Bastos	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 07 de Novembro de 2020

Assinado por:
Críssia Carem Paiva Fontainha
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005
Bairro: Unidade Administrativa II CEP: 31.270-901
UF: MG Município: BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 E-mail: coep@prpq.ufmg.br