

**ROBERTA GABRIELA AMARO**

**PROGNÓSTICO PULPAR DE DENTES PERMANENTES COM  
RIZOGÊNESE INCOMPLETA REIMPLANTADOS APÓS AVULSÃO  
TRAUMÁTICA: *ESTUDO CLÍNICO LONGITUDINAL***

**Faculdade de Odontologia  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Belo Horizonte  
2020**

Roberta Gabriela Amaro

**PROGNÓSTICO PULPAR DE DENTES PERMANENTES COM  
RIZOGÊNESE INCOMPLETA REIMPLANTADOS APÓS AVULSÃO  
TRAUMÁTICA: *ESTUDO CLÍNICO LONGITUDINAL***

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.

**Orientadora:** Prof. (a) Dra. Juliana Vilela Bastos  
**Coorientadora:** Prof. (a) Dra. Tarcília Aparecida da Silva

Belo Horizonte  
2020

## Ficha Catalográfica

A485p Amaro, Roberta Gabriela.  
2020 Prognóstico pulpar de dentes permanentes com rizogênese  
T incompleta reimplantados após avulsão traumática : estudo  
clínico longitudinal / Roberta Gabriela Amaro. -- 2020.

74 f. : il.

Orientadora: Juliana Vilela Bastos.

Coorientadora: Tarcília Aparecida da Silva.

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

1. Traumatismos dentários. 2. Avulsão dentária. 3. Reimplante dentário. 4. Polpa dentária. 5. Cicatrização. I. Bastos, Juliana Vilela. II. Silva, Tarcília Aparecida da. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Odontologia. IV. Título.

BLACK - D047



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA



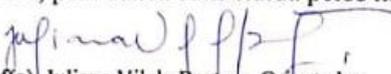
## FOLHA DE APROVAÇÃO

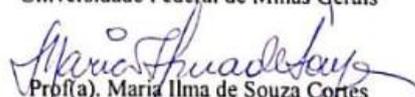
PROGNÓSTICO PULPAR DE DENTES PERMANENTES JOVENS  
REIMPLANTADOS APÓS AVULSÃO TRAUMÁTICA: ESTUDO CLÍNICO  
LONGITUDINAL

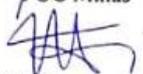
**ROBERTA GABRIELA AMARO**

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 10 de janeiro de 2020, pela banca constituída pelos membros:

  
Prof(a). Juliana Vilela Bastos - Orientador  
Universidade Federal de Minas Gerais

  
Prof(a). Maria Ilma de Souza Cortes  
PUC Minas

  
Prof(a). Francine Benetti  
Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte, 10 de janeiro de 2020.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA



## ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DA ALUNA ROBERTA GABRIELA AMARO

Aos 10 de janeiro de 2020, às 14:30 horas, na sala 3403 da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais, reuniu-se a Comissão Examinadora composta pelos professores Juliana Vilela Bastos – FO/UFMG, Maria Ilma de Souza Cortes - PUC MINAS e Francine Benetti – UFMG, para julgamento da dissertação de Mestrado, área de concentração em Endodontia, intitulada: **Prognóstico pulpar de dentes permanentes jovens reimplantados após avulsão traumática: estudo clínico longitudinal.** A Presidente da Banca, abriu os trabalhos e apresentou a Comissão Examinadora. Após a exposição oral do trabalho pela aluna e arguição pelos membros da banca, a Comissão Examinadora considerou a dissertação:

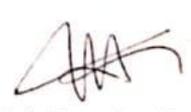
Aprovada

Reprovada

Finalizados os trabalhos, lavrou-se a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos demais membros da Comissão. Belo Horizonte, 10 de janeiro de 2020.

  
Prof(a). Juliana Vilela Bastos

  
Prof(a). Maria Ilma de Souza Cortes

  
Prof(a). Francine Benetti

Dedico este trabalho antes de tudo a **Deus**, aos meus pais, **Ronaldo e Eny**, e à minha irmã, **Eduarda**, fontes inesgotáveis de incentivo em todos os momentos da minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pela força concedida e por despertar em mim o espírito de fé e mansidão essenciais para a vida!

Agradeço ao meu pai, Ronaldo, pelo exemplo de fé, coragem, e sensatez, por ser o primeiro incentivador dos meus sonhos, ideias, projetos de vida. Com você eu aprendi que “num dia não distante, todos nós teremos uma história para contar...”, saiba que você tem sido ilustre ao me ajudar a escrever essa história!

Agradeço a minha mãe, Eny, pelos ensinamentos de vida, por todo esmero e cuidado dispensados a mim e a nossa família e por sempre me encorajar diante dos reveses que a vida dá, assim vamos vencendo todos eles, sempre juntas!

Agradeço a minha irmã, Eduarda... Du, obrigada pela convivência, pela cumplicidade, pelos momentos de reflexão compartilhados enquanto eu redigia esse trabalho e por fim, por dividir comigo esse caminho na vida e na Odontologia, como sempre digo: “Juntas somos mais fortes”!

Agradeço a toda a minha família, em especial, aos meus avós, Ivone e Antônio, pelo cuidado e presença constante!

Agradeço à Profa. Dra. Juliana Vilela Bastos, pela confiança, pela amizade, por me orientar em toda minha trajetória acadêmica e em cada linha dessa dissertação. Ju, obrigada por ter apostado em mim desde o início, por transmitir e compartilhar generosamente todo seu conhecimento profissional e de vida! Seu olhar visionário é grande estimulador dos que te cercam!

Agradeço à Profa. Dra. Tarcilia Aparecida da Silva, pela orientação durante o início da pós-graduação e por ceder sua infraestrutura laboratorial para o desenvolvimento de outros projetos dos quais tive a honra de participar!

Agradeço ao Prof. Dr. Enrico Antônio Colosimo e a toda sua equipe da estatística, Letícia, Eduardo e Isabela por todos os conhecimentos compartilhados e pela competência do trabalho oferecido nessa parceria entre o Programa Traumatismos Dentários e o Departamento de Estatística do Instituto de Ciências Exatas da UFMG!

Agradeço aos professores da pós-graduação por todo conhecimento compartilhado, em especial, aos professores da Endodontia, Profa. Dra. Ana Cecília Diniz Viana e Prof. Dr. Antônio Paulino Ribeiro Sobrinho.

Agradeço aos amigos da pós-graduação, Dani, Thiago, Sylvia e em especial à Marcela, minha dupla do mestrado. Obrigada por compartilharem comigo todos os intensos momentos na pós-graduação e por todas as palavras de incentivo!

E por fim meu respeito e admiração, aos pacientes e a todos da equipe do Programa Traumatismos Dentários, Profa. Dra. Maria Ilma, Cris, Fatinha que me acolheram desde os tempos da graduação e agora no mestrado. Posso dizer que me sinto parte dessa família!

Obrigada!

“De tudo ficaram três coisas...A certeza de que estamos começando...A certeza de que é preciso continuar...A certeza de que podemos ser interrompidos antes de terminar...Façamos da interrupção um caminho novo...Da queda, um passo de dança...Do medo, uma escada...Do sonho, uma ponte...Da procura, um encontro! ”

Fernando Sabino

## RESUMO

A avulsão dentária é definida como o completo deslocamento do elemento dental do alvéolo ocasionando o rompimento total das fibras do ligamento periodontal bem como do feixe vâsculo-nervoso apical. O reimplante é o tratamento de escolha, embora seu prognóstico no longo prazo seja imprevisível, pois enquanto alguns dentes reimplantados permanecem em boca por anos, outros são perdidos rapidamente promovendo sérios prejuízos psicológicos, estéticos, funcionais e financeiros. Poucos estudos clínicos longitudinais avaliaram o prognóstico pulpar de dentes permanentes reimplantados. Este estudo consistiu numa coorte histórica para avaliar o prognóstico pulpar de 133 dentes permanentes com rizogênese incompleta reimplantados após avulsão traumática em 117 pacientes atendidos na Clínica de Traumatismos Dentários da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais no período de 1994 a 2018. A partir da análise de prontuários clínicos foram coletados dados como: sexo, idade do paciente no momento do trauma, grau de rizogênese, duração do período extra-alveolar, meio de armazenamento do dente avulsionado, prescrição de antibioticoterapia sistêmica, tempo de imobilização, ocorrência de fraturas da coroa concomitantes com a avulsão. O padrão de resposta pulpar foi determinado com base nos dados clínicos e radiográficos e classificado como cicatrização quando observada a manutenção da vitalidade pulpar, obliteração do canal radicular e invaginação de tecido mineralizado semelhante ao osso na cavidade pulpar. A ausência de cicatrização foi classificada como necrose pulpar. Os dados foram analisados utilizando-se o programa estatístico R (versão 3.5.3, Viena, Áustria, 2018). Foi feita a análise descritiva das variáveis pesquisadas e uma regressão logística para estudo de associação entre as co-variáveis estudadas e a ocorrência ou não de cicatrização. A necrose pulpar representou o achado mais frequente (82,7%) seguida da invaginação de tecido mineralizado com aspecto ósseo na cavidade pulpar (9,77%), manutenção da vitalidade pulpar (5,26%) e obliteração do canal radicular (2,25%). O modelo multivariado final demonstrou que as chances de cicatrização pulpar foram maiores para dentes com estágios de rizogênese 2 (RC 17.4, IC 95% 2.8-106.6,  $p=0.003$ ) e 3 (RC 6.9, IC 95% 1.4 -3.9,  $p=0.019$ ), dentes armazenados no leite (RC 5.5, IC 95% 1.1 – 26.5,  $p=0.038$ ) e dentes reimplantados dentro de 15 minutos (RC 25.9, IC 95% 3.7 – 183.3,  $p=0.001$ ). Os resultados obtidos no presente estudo nos permitem concluir que a cicatrização pulpar representou um evento raro tendo ocorrido principalmente em dentes reimplantados com estágios precoces de desenvolvimento radicular após armazenamento em meios fisiológicos como o leite por curtos períodos de tempo.

**Palavras-chave:** Traumatismos dentários. Avulsão dentária. Reimplante dentário. Polpa dentária. Cicatrização.

## ABSTRACT

### **Pulp prognosis of permanent teeth with incomplete rhizogenesis replanted after traumatic avulsion: longitudinal clinical study**

Tooth avulsion implies total displacement of the tooth out its socket leading to rupture of all fibers of the periodontal ligament as well as the apical vascular-nervous bundle. Replantation is the treatment of choice, although its long-term prognosis is unpredictable. While some reimplanted teeth remain in the mouth for years, others are lost quickly causing serious psychological, aesthetic, functional and financial damage. Few longitudinal clinical studies have evaluated the pulp prognosis of reimplanted permanent teeth. This study consisted of a historical cohort to assess the pulp prognosis of 133 permanent teeth with incomplete rhizogenesis replanted after traumatic avulsion in 117 patients treated at the Dental Trauma Clinic of the Faculty of Dentistry at Federal University of Minas Gerais, from 1994 to 2018. Dental records were evaluated to collect data such as: gender, age of the patient at the time of trauma, stage of root development, storage medium and length of extra-alveolar period of the avulsed tooth, prescription of systemic antibiotic therapy, immobilization time, presence of concomitant uncomplicated crown fractures in the avulsed tooth. The pulp response pattern was determined based on clinical and radiographic data and classified as healing as follows: pulp survival without radiographic changes, pulp canal obliteration and invagination of bone-like mineralized tissue in the pulp cavity. Pulp necrosis was classified as non healing. Statistical analysis was done using the program R (version 3.5.3, Vienna, Austria, 2018). A logistic regression was performed to explore possible associations between the studied co-variables and the occurrence of healing inside the pulp cavity. Pulp necrosis represented the most frequent finding (82.7%) followed by bone-like tissue invagination into root canal space (9.77%), maintenance of pulp vitality (5.26%) and root canal obliteration (2.25%). The final multivariate model demonstrated that the chances of pulp healing were greater for teeth with stages of rhizogenesis 2 (OR 17.4, 95% CI 2.8-106.6,  $p = 0.003$ ) and 3 (OR 6.9, 95% CI 1.4 - 3.9,  $p = 0.019$ ), teeth stored in milk (OR 5.5, 95% CI 1.1 - 26.5,  $p = 0.038$ ) and teeth reimplanted within 15 minutes (OR 25.9, 95% CI 3.7 - 183.3,  $p = 0.001$ ). The present results demonstrated that healing represented a rare event, occurring mainly in teeth reimplanted with early stages of root development after storage in physiological media such as milk for short periods of time.

**Keywords:** Tooth avulsion. Tooth replantation. Dental pulp.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Desenho esquemático da classificação do grau de rizogênese, segundo os níveis descritos por Moorrees, Fanning e Hunt.....	21
----------	---	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATS	Antibioticoterapia Sistêmica
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CTD	Clínica de Traumatismos Dentários
FO	Faculdade de Odontologia
GEE	Equações de Estimação Generalizadas (do inglês <i>Generalized estimated equations</i> )
IC	Intervalo de Confiança
LTD	Lesões Traumáticas Dento- alveolares
MICE	Imputação Múltipla Via Algoritmo (do inglês <i>Multivariate Imputation by Chained Equations</i> )
OCR	Obliteração do Canal Radicular
ODR	Departamento de Odontologia Restauradora
PSO-HMOB	Pronto Socorro Odontológico do Hospital Metropolitano Odilon Behrens
PTD	Programa Traumatismos Dentários
RC	Razão das Chances
TALE	Termo de Assentimento Livre Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
TCUD	Termo de Compromisso de Utilização de Dados
TER	Tratamento Endodôntico Radical
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais

## SUMÁRIO

<b>1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....</b>	<b>13</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>17</b>
2.1 Objetivo geral.....	17
2.2 Objetivos específicos.....	17
<b>3 METODOLOGIA EXPANDIDA.....</b>	<b>18</b>
3.1 Seleção da amostra.....	18
3.2 Protocolo reimplante.....	18
3.3 Coleta de dados .....	19
3.3.1 Considerações éticas.....	19
3.3.2 Dados clínicos e demográficos.....	20
3.3.3 Dados radiográficos.....	20
3.3.4 Critérios para definição da condição pulpar da condição pulpar.....	22
3.4 Análises estatísticas dos dados.....	22
<b>4 ARTIGO CIENTÍFICO - <i>Prognostic factors for pulpal healing after replantation of immature permanent human teeth</i>.....</b>	<b>24</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>41</b>
5.1 Estudos clínicos longitudinais sobre prognóstico pulpar.....	41
5.2 Prognóstico pulpar e tipos de cicatrização pulpar.....	41
5.3 Efeito dos fatores clínicos e demográficos.....	42
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>45</b>
<b>APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....</b>	<b>51</b>
<b>APÊNDICE B – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.....</b>	<b>55</b>
<b>APÊNDICE C – Termo de Compromisso para Utilização de Dados.....</b>	<b>60</b>
<b>APÊNDICE D – Formulário de Coleta.....</b>	<b>61</b>
<b>ANEXO A – Parecer Consubstanciado do COEP .....</b>	<b>62</b>
<b>ANEXO B – Termo de anuência ODR.....</b>	<b>67</b>
<b>ANEXO C – Normas publicação <i>Journal of Endodontics</i>.....</b>	<b>68</b>

## 1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As lesões traumáticas dentárias (LTD) representam hoje um problema de saúde pública entre crianças e adolescentes, pois, sua prevalência reportada em estudos populacionais é alta (PETTI *et al.*, 2018) e, embora suas causas sejam amplamente conhecidas, programas de prevenção e controle ainda são raros (SIGURDISSON, 2013). As LTD apresentam natureza aguda uma vez que resultam de um impacto abrupto, principalmente sobre os dentes anteriores. Além disso são múltiplas podendo acometer, simultaneamente os tecidos mineralizados do dente, suas estruturas de sustentação e a polpa. Como resultado, as LTD abrangem desde lesões mais simples, como uma trinca de esmalte, até lesões mais complexas, como luxações intrusivas e avulsões. Estas características delineiam um problema de tratamento longo, complexo e de alto custo, pois geralmente, além dos procedimentos emergenciais iniciais há a necessidade de um acompanhamento e tratamento no longo prazo para tratamento das seqüelas (GLENDOR *et al.*, 2001).

A avulsão dentária caracteriza-se pelo completo deslocamento do dente de seu alvéolo com ruptura total das fibras do ligamento periodontal e do feixe vasculo-nervoso periapical. Neste contexto a agressão ao tecido pulpar se deve à interrupção da atividade nervosa e do suprimento sanguíneo com subsequente degeneração das populações celulares da polpa.

O reimplante dentário tem sido recomendado como tratamento de escolha, entretanto ainda apresenta resultados variados, influenciado por fatores clínicos e demográficos, relacionados ao manejo do dente avulsionado, ao tratamento e ao perfil de reposta do hospedeiro (ANDERSSON *et al.*, 2012; ROSKAMP *et al.*, 2010). Embora a necrose represente o tipo de resposta pulpar mais frequente em dentes reimplantados, modelos experimentais em animais descreveram cicatrização da cavidade pulpar após o reimplante imediato de molares de ratos com a formação de tecido dentinóide ou osteóide. (BYERS *et al.*, 1992; KVINNSLAND; HEVERAAS; BYERS, 1991; NAKAKURA-OHSHIMA *et al.*, 2003; OHSHIMA *et al.*, 2001; RUNGVECHVUTTIVITTAYA; TAKASHI; SUDA, 1998; SHIMIZU *et al.*, 2000; TSUKAMOTO-TANAKA *et al.*, 2006; ZHAO *et al.*, 2007). Embora a origem destes tecidos ainda seja controversa, sabe-se que este processo depende do pronto

estabelecimento de anastomoses entre os vasos na interface polpa/periodonto no ápice radicular, após o reimplante garantindo a chegada de células de defesa (imunes) e células-tronco que, gradualmente atuam no controle da infecção, na neoformação vascular e na substituição do tecido pulpar afetado, promovendo desse modo a cicatrização do tecido pulpar (KRISTERSON; ANDREASEN, 1984; RUNGVECHVUTTIVITTAYA; TAKASHI; SUDA, 1998; SKOGLUND; TRONSTAD, 1981; SKOGLUND; TRONSTAD; WALLENIUS, 1978). Outro aspecto a ser considerado na cicatrização pulpar após um reimplante é a regeneração das fibras nervosas que ocorre pela proliferação de axônios colaterais originados de fibras da região adjacente ao forame apical. A quantidade e distribuição das fibras nervosas cicatriciais é regulada pelo padrão celular e vascular da cicatrização pulpar. A melhor reinervação é encontrada em áreas que mantiveram alguns dos odontoblastos originais e seus fibroblastos e capilares associados. A menor densidade nervosa foi observada em dentes com invaginação de tecido ósseo (BYERS; SUZUKI; MAEDA, 2003).

Resultados de estudos clínicos longitudinais demonstram que a cicatrização pulpar é um evento raro nos dentes com rizogênese completa sendo observado somente após o reimplante de dentes permanentes com rizogênese incompleta ou pelo menos, com forames abertos (ABD-ELMEGUID; ELSALHY; YU, 2015; ANDREASEN *et al.*, 1995a; 1995b; ANDREASEN; BORUM; ANDREASEN, 1995; ANDREASEN; HJORTING-HANSEN, 1966; CHAPPUIS; VON ARX, 2005; EBELESEDER *et al.*, 1998; GONDA *et al.*, 1990; KLING; CVEK; MEJARE, 1986; RHOUMA; MCMAHON; WELBURY, 2012; SCHATZ; HAUSHERR; JOHO, 1995; SOARES *et al.*, 2008; TSILINGARIDIS *et al.*, 2015; TZIGKOUNAKIS *et al.*, 2008; WANG; WANG; QIN, 2019). Estes levantamentos clínicos relatam dois padrões radiográficos de cicatrização na cavidade pulpar de dentes reimplantados: no primeiro há a deposição de tecido mineralizado internamente nas paredes do canal radicular levando à obliteração da câmara pulpar (OCR parcial), ou da câmara pulpar e canal radicular (OCR total), e continuidade do desenvolvimento radicular. No segundo, observa-se invaginação de tecido semelhante a osso para o interior da cavidade pulpar, em continuidade com o osso alveolar, mas separado das paredes de dentina, além da paralisação da rizogênese e perda da vitalidade (ANDREASEN *et al.*, 1995a).

Do ponto de vista anatômico, os dentes permanentes com rizogênese incompleta apresentam algumas características que favorecem a revascularização do tecido pulpar após a lesão do feixe vâsculo-nervoso apical, entre elas: o amplo diâmetro do forame apical, o menor comprimento da raiz e a presença do complexo odontogênico apical. Forames apicais amplos significam uma maior interface polpa/periodonto o que facilita a ocorrência de anastomoses entre os vasos pulpares e do periodonto apical sugeridas como o mecanismo mais importante no pronto restabelecimento do suprimento sanguíneo pulpar local (SKOGLUND; TRONSTAD, 1981; SKOGLUND; TRONSTAD; WALLENIIUS, 1978). O menor comprimento da raiz facilita o acesso da frente de revascularização e das células mesenquimais indiferenciadas, responsáveis pela substituição do tecido pulpar isquêmico, às porções mais coronárias do canal radicular, antes que todo o tecido se torne necrosado (KRISTERSON; ANDREASEN, 1984; SKOGLUND; TRONSTAD, 1981). Além disso, o complexo odontogênico apical, formado pela papila dentária, e a bainha epitelial radicular, também favorece o processo de cicatrização seja pela presença de várias populações de células tronco, seja pela característica resiliente deste tecido (DAS; DAS; MURPHY, 1997).

Outros fatores clínicos tais como o manejo do dente avulsionado, tratamento após à avulsão também foram investigados quanto aos seus efeitos no processo de cicatrização pulpar após o reimplante. Estudos experminetais em macacos e cães demonstraram maiores índices de revascularização associada à aplicação tópica de doxiclina antes do o reimplante (CVEK *et al.*, 1990a, YANPSET; TROPE, 2004). Entretanto, este efeito não foi comprovado clinicamente (TSILINGARIDIS *et al.*, 2015). A utilização de atibioticoterapia sistêmica também não influenciou a revascularização pulpar seja em estudos experimentias (CVEK *et al.*, 1990a), seja nos levantamentos clínicos (ANDREASEN *et al.*, 1995b; ANDREASEN; HJORTING-HANSEN, 1966; KLING; CVEK; MEJARE, 1986; RHOUMA; MCMAHON; WELBURY, 2012; TSILINGARIDIS *et al.*, 2015; WANG; WANG; QIN, 2019). Os únicos fatores clínicos determinantes da cicatrização pulpar foram meios de armazenamento úmidos associados a períodos extra-alveolares curtos que favoreceriam o processo de revascularização (ANDREASEN *et al.*, 1995b; ANDREASEN; HJORTING-HANSEN, 1966; KLING; CVEK; MEJARE, 1986; RHOUMA; MCMAHON; WELBURY, 2012; SCHATZ; HAUSHERR; JOHO, 1995).

O conhecimento sobre o prognóstico pulpar pós-trauma, suas diferentes formas de cicatrização, bem como seus fatores determinantes é de grande importância, principalmente quando falamos de dentes permanentes que não concluíram a formação radicular e que necessitam de sua polpa vital e ativa para completar a rizogênese e formar paredes radiculares suficientemente espessas e fortes que permitam sua função normal.

Apesar da relevância do assunto, poucos estudos clínicos longitudinais abordam o prognóstico pulpar de dentes traumatizados. Os trabalhos disponíveis possuem um número reduzido de dentes com rizogênese incompleta em suas amostras, dão maior ênfase na cicatrização periodontal e nem sempre apresentam informações específicas sobre o padrão de cicatrização pulpar e seus determinantes (ANDERSSON; BODIN, 1990; ANDERSSON; BODIN; SÖRENSEN, 1989; ANDREASEN; HJORTING-HANSEN, 1966; BARRET; KENNY, 1997; COCCIA, 1980; CHAPPUIS; VON ARX, 2005; GONDA *et al.*, 1990; KARAYILMAZ; KIRZIOGLU; GUNGOR, 2013; KEMP; GROSSMAN; PHILLIPS, 1977; MACKIE; WORTHING; TON, 1992; POHL; FILIPPI; KIRSCHNER, 2005; WERDER; VON ARX; CHAPPUIS, 2011).

Como existem objeções éticas e metodológicas para se realizar estudos clínicos randomizados com pacientes portadores de LTD, os estudos clínicos longitudinais são a melhor fonte de evidência científica para embasar as condutas adotadas no tratamento das LTD. Para isso, alguns pré-requisitos metodológicos devem ser observados tais como um tamanho de amostra razoável, conduta clínica padronizada e uma avaliação estatística adequada (ANDERSON; ANDREASEN, 2011). Uma vez contemplados esse pré-requisitos, os estudos clínicos sobre o prognóstico pulpar de dentes permanentes portadores de LTD são de grande relevância, uma vez que podem subsidiar condutas terapêuticas que favoreçam a cicatrização pulpar ideal e a permanência desses dentes na cavidade oral até o momento mais apropriado para uma reabilitação definitiva (OIKARINEN, 1993).

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o padrão de resposta pulpar após o reimplante de dentes permanentes imaturos, bem como seus fatores prognósticos.

### 2.2 Objetivos específicos

a) Determinar o padrão clínico e radiográfico da resposta pulpar após o reimplante de dentes permanentes com rizogênese incompleta.

b) Avaliar o efeito da idade do paciente no momento do trauma no padrão de resposta pulpar após o reimplante de dentes permanentes com rizogênese incompleta.

c) Avaliar o efeito do estágio de formação radicular, presença de fratura coronária concomitante, período extra-alveolar e meio de armazenamento do dente avulsionado no padrão de resposta pulpar após o reimplante de dentes permanentes com rizogênese incompleta.

d) Avaliar o efeito da prescrição de antibioticoterapia sistêmica (ATS) e período de imobilização no padrão de resposta pulpar após o reimplante de dentes permanentes com rizogênese incompleta.

### 3 METODOLOGIA EXPANDIDA

O presente estudo consistiu numa coorte histórica de pacientes portadores de dentes permanentes com rizogênese incompleta reimplantados após avulsão traumática, atendidos na CTD-FO-UFMG no período de 1994 a 2018. Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG (CEP-UFMG) (Aprovado no CEP-UFMG em: 05/07/2018/ CAAE: 92160618.6.0000.5149 / Número do Parecer: 2.756.614 – ANEXO A).

#### 3.1 Seleção da amostra

O grupo de estudo avaliado constituiu-se de pacientes portadores de dentes permanentes com rizogênese incompleta reimplantados após avulsão traumática, atendidos na CTD-FO-UFMG. Os prontuários dos pacientes foram analisados e os casos selecionados de acordo com os seguintes critérios de inclusão: (i) dentes permanentes reimplantados com incompleto desenvolvimento radicular ou forame apical aberto no momento do trauma, segundo os critérios de Moorrees, Fanning e Hunt (1963); (ii) dentes reimplantados de acordo com o protocolo adotado pelo PTD-FO-UFMG desde 1994; (iii) dentes com período de acompanhamento mínimo de 6 meses; (iv) dentes com documentação radiográfica completa desde o momento do trauma até a data da última consulta; (v) dentes com informações adequadas sobre o trauma, manejo do dente avulsionado e primeiros cuidados até chegar a CTD-FO-UFMG; (vi) dentes com fratura de esmalte e fratura de esmalte e dentina associada a avulsão; (vii) dentes sem histórico prévio de cárie, restauração extensa e procedimentos endodônticos. Aqueles casos com um segundo evento traumático tiveram seus dados registrados até o segundo trauma.

#### 3.2 Protocolo do reimplante e acompanhamento clínico radiográfico

O tratamento emergencial da avulsão foi realizado no Pronto Socorro Odontológico do Hospital Municipal Odilon Behrens (PSO-HMOB) e os pacientes foram encaminhados para continuidade do tratamento na CTD-FO-UFMG, ambos os serviços integrantes do Programa Traumatismos Dentários da FO-UFMG (PTD-FO-UFMG). O reimplante de todos os dentes incluídos no estudo foi realizado de acordo

com o protocolo adotado no PTD-FO-UFMG desde 1994. As manobras adotadas consistiram na remoção do coágulo pela irrigação do alvéolo com soro fisiológico e introdução do dente avulsionado no alvéolo com pressão digital lenta e gradual até atingir a região apical. Nenhum tipo de tratamento da superfície radicular foi utilizado. Após a verificação radiográfica do correto posicionamento, o dente foi imobilizado utilizando-se fio de aço inox para amarrilho (0,12" Ø 0,25mm) (Fio de aço estético para amarrilho redondo®, Morelli, Sorocaba, SP, BR), fixado com resina composta fotopolimerizável (Resina Filtek Z350™, ®3M ESPE, Maplewood, Minnesota, USA). A imobilização foi removida após admissão na CTD-FO-UFMG e os pacientes retornaram para monitoramento clínico e radiográfico dos dentes reimplantados com rizogênese. A padronização radiográfica foi baseada em critérios previamente definidos na literatura (ANDREASEN; ANDREASEN, 1985) e consistiu na realização de 3 radiografias periapicais (ortoradial, mesializada e distalizada) através da técnica do paralelismo, utilizando-se filmes periapicais (Kodak ®Ultra-speed DF 58, no. 2, Eastman Kodak Company Rochester, NY, USA) e posicionadores de filmes (Cone®, Maquira Dental Products, Maringá, PR, BR). Uma sequência de radiografias periapicais de cada dente, composta pela radiografia inicial, realizada no momento do reimplante, uma radiografia realizada na consulta de remoção da imobilização e uma radiografia dos controles subseqüentes até a definição da condição pulpar foi organizada e posteriormente examinada, independentemente, por dois examinadores.

### 3.3 Coleta de dados

#### 3.3.1 Considerações éticas

Esse estudo foi realizado a partir da coleta de dados indiretos, disponíveis nos prontuários e não envolveu os pacientes diretamente. 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 os casos em que não foi possível obter o TCLE e o TALE foi solicitado à Chefia do Departamento de Odontologia Restauradora (ODR), ao qual a CTD-FO-UFMG está vinculada, um Termo de Anuência (ANEXO B) para utilização dos dados disponíveis no arquivo da CTD. Além disso, todos os pesquisadores e colaboradores assinaram um Termo de Compromisso para Utilização de Dados (TCUD) (APÊNDICE

C) com a privacidade e a confidencialidade dos dados utilizados, preservando integralmente o anonimato dos pacientes.

### 3.3.2 Dados clínicos e demográficos

Foram coletados os seguintes dados clínicos e demográficos:

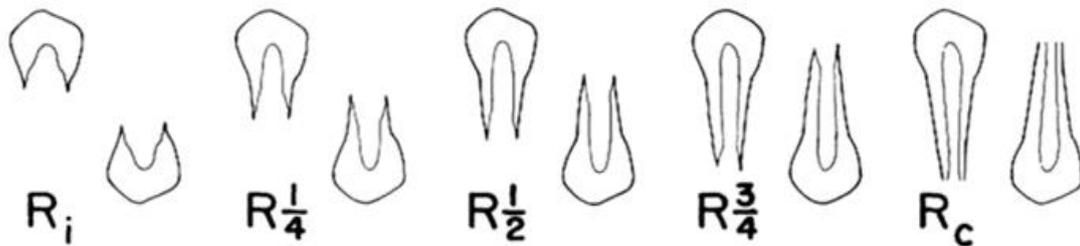
- a) Sexo do paciente;
- b) Idade no momento do trauma;
- c) Dados relativos ao momento do trauma: data do trauma, dente acometido, número de dentes reimplantados;
- d) Dados relativos ao manejo do dente avulsionado: período extra-alveolar, meio de armazenamento, tempo de imobilização e prescrição de ATS;
- e) Dados relativos aos testes e exames clínicos das consultas de acompanhamento: resultados dos testes percussão horizontal e vertical, teste de sensibilidade (quente, frio e elétrico), exame de palpação, presença ou ausência de fístula e coloração da coroa.

### 3.3.3 Dados radiográficos

Foram coletados os seguintes dados radiográficos:

- a. Dados relativos ao estágio de formação radicular: o grau de rizogênese foi classificado radiograficamente de acordo com os estágios descritos por Moorrees, Fanning e Hunt (1963), de acordo com a seguinte classificação: 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, como ilustrado pela Figura 1.

Figura 01 - Desenho esquemático da classificação do grau de rizogênese, segundo os níveis descritos por Moorrees, Fanning e Hunt.



Fonte: Moorrees; Fanning; Hunt, 1963, p. 4.

- a. Dados relativos à presença, tipo e extensão da reabsorção radicular externa (RRE) de acordo com critérios descritos na literatura (Andreasen *et al.*, 1995):
  - (1) Reabsorção Radicular externa inflamatória (RREI): Áreas radiolúcidas em forma de concha ao longo da superfície da raiz e no osso alveolar adjacente.
  - (2) Reabsorção Radicular externa por substituição (RRES): Áreas de irregularidade da superfície radicular, sem LP e com imbricamento do osso alveolar foram classificadas como RRES.
- b. Dados relativos à presença e tipo de tecido mineralizado no interior da cavidade pulpar: de acordo com critérios descritos por Andreasen *et al.* (1995a), a saber:
  - (1) Invaginação de tecido semelhante a osso: tecido radiopaco, semelhante a osso invadindo o canal radicular e em continuidade com o osso alveolar, além disso foi identificada presença de lâmina dura e espaço do ligamento periodontal (LP) no interior do canal radicular;
  - (2) Obliteração do canal radicular (OCR): deposição de tecido radiopaco nas paredes canal radicular, dificultando a visibilidade do canal radicular.
- c. Dados relativos à presença de rarefação óssea periapical;
- d. Dados relativos à continuidade do desenvolvimento radicular.

### 3.3.4 Critérios para definição da condição pulpar da condição pulpar

A determinação da condição pulpar foi feita a partir dados clínicos associados aos dados radiográficos utilizando a classificação descrita por Andreasen *et al.* (1995a):

(1) Vitalidade pulpar: reação de sensibilidade positiva, coloração normal da coroa, e radiograficamente, tecidos perirradiculares e cavidade pulpar sem alterações;

(2) Necrose pulpar: nenhuma reação à estimulação elétrica combinada com radiolucência periapical e / ou imagem radiográfica de reabsorção radicular externa inflamatória (RREI) e / ou descoloração da coroa e / ou sensibilidade à percussão;

(3) Invaginação de tecido semelhante a osso: tecido radiopaco, semelhante a osso invadindo o canal radicular e em continuidade com o osso alveolar, além disso foi identificada presença de lâmina dura e espaço do ligamento periodontal (LP) no interior do canal radicular;

(4) Obliteração do canal radicular (OCR): deposição de tecido radiopaco nas paredes canal radicular, dificultando a visibilidade do canal radicular.

### 3.4 Análises estatísticas dos dados

Os dados obtidos dos prontuários foram coletados em formulário de coleta específico (APÊNDICE D), logo em seguida foram tabulados em uma planilha do Excel e posteriormente exportados para o Programa R (versão 3.5.3, Viena, Áustria, 2018). O coeficiente de concordância de Kappa foi usado para estimar os valores de concordância para os dois examinadores (inter e intra-avaliador) em relação à avaliação dos índices e tipo de RRE, bem como os critérios radiográficos dos padrões de cicatrização indicando uma boa concordância intra-examinador para diagnóstico de RRE (0,85% e 0,82%), lesão periapical (0,82% e 0,83%), condição pulpar (0,89% e 0,83%). A concordância entre examinadores para definição da condição periodontal (0,75%), lesão periapical (0,78%) e resposta pulpar (0,80) foi considerada boa.

Foi feita uma análise descritiva das variáveis pesquisadas e um estudo da associação entre fatores clínicos e demográficos e a ocorrência de cicatrização através de uma regressão logística utilizando-se o modelo de Equações de Estimativas Generalizadas (GEE), levando-se em consideração a ocorrência de mais de um dente reimplantado no mesmo paciente. Para tanto, os casos em que houve invaginação de tecido semelhante a osso na cavidade pulpar, manutenção da vitalidade pulpar e OCR, foram agrupados na categoria ausência de necrose. As variáveis que apresentaram  $p < 0,25$  na análise univariada foram testadas num modelo de regressão logística multivariada. A medida de associação entre as variáveis explicativas e a variável resposta estudada foi calculada utilizando-se a razão das chances (RC) com intervalo de confiança a 95% (IC 95%) e nível de significância a 5%. Foi utilizada a imputação múltipla via algoritmo *Multivariate Imputation by Chained Equations* (MICE) para os dados ausentes sobre a prescrição de ATS.

## 4 ARTIGO CIENTÍFICO

**Article type:** Clinical research

**Title:** *Prognostic factors for pulpal healing after replantation of immature permanent human teeth*

Authors: Roberta Gabriela Amaro<sup>1</sup>, Amanda Cristina de Lima Vieira<sup>2</sup>, Leticia Canhestro Machado Santos<sup>3</sup>, Sylvia Cury Coste<sup>4</sup>, Daniela Augusta B. Ferreira<sup>5</sup>, Maria Ilma S. Côrtes<sup>6</sup>, Enrico A. Colosimo<sup>7</sup>, Juliana Vilela Bastos<sup>8\*</sup>.

### **Affiliations and academic degrees:**

1. BDS, MSc student - Faculty of Dentistry, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brazil. (roberta.amaro30@hotmail.com);
2. BDS student - Faculty of Dentistry, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brazil. (amanda\_lima@hotmail.com);
3. BS student – Institute of Exact Sciences, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brazil. (leticiacanhastro@gmail.com);
4. MS, DDS student - Faculty of Dentistry, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brazil. (sylviacury@hotmail.com);
5. MS, DDS student - Faculty of Dentistry, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brazil. (danibarbatof@gmail.com);
6. DDS, MS, PhD – Dental Trauma Program, Department of Restorative Dentistry, School of Dentistry, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG Brazil. (cortesmi@globo.com);
7. PhD - Department of Statistics, Institute of Exact Sciences, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brazil. (enricoc57@gmail.com);
8. DDS, MS, PhD - Dental Trauma Program, Department of Restorative Dentistry, School of Dentistry, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG Brazil. (julianavb7@yahoo.com.br).

**Corresponding author:** Juliana Vilela Bastos

Department of Restorative Dentistry, Faculty of Dentistry  
 Universidade Federal de Minas Gerais  
 Av. Antonio Carlos, 6627  
 31270-901 Belo Horizonte, MG, Brazil  
 E-mail: julianavb7@yahoo.com.br  
 Phone: +55 31 3409-2454

### **Acknowledgement**

Supported by the following Brazilian funding agencies: Conselho Nacional de Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (CNPq) and Pro-Reitoria de Extensão-Universidade Federal de Minas Gerais (PROEx-UFMG). The authors deny any conflict of interests related to this study.

## Abstract

**Introduction:** Avulsion implies complete displacement of tooth out of its socket, leading to the total rupture of the neuro-vascular supply. Clinical studies have demonstrated that pulpal healing is a rare event, being possible only in immature teeth replanted after short extra-alveolar periods or after storage in suitable conditions. The present study aimed to evaluate pulpal healing patterns, as well as its determinants, in permanent teeth replanted after avulsion. **Methods:** Records from 117 patients treated at the Dental Trauma Clinic of the Federal University of Minas Gerais were reviewed to collect clinical and radiographic data regarding pulp prognosis of 133 replanted permanent teeth with root formation stages from 2 – 5. Pulpal status was classified as healing (pulp vitality with or without pulp canal obliteration or pulp bone tissue) or non-healing (pulp necrosis). A logistic regression in the generalized estimated equations model was performed to investigate possible prognostic factors, such as patients' age at trauma and others related to the trauma event and emergency care. **Results:** Pulp necrosis was diagnosed in 110 teeth (82.7%) and healing was observed in 23 teeth (17.3%). The odds of pulpal healing were significantly higher in replanted teeth with stages 2 ( $p=0.003$ ) and 3 ( $p=0.019$ ) of root development. An increase in the extra-alveolar period also had a progressive effect in the odds of pulp necrosis (OR 1.12, CI 95% 1.02 – 1.24,  $p=0.017$ ). Teeth stored in milk during the extra-alveolar period presented less chance of developing pulp necrosis when compared to teeth kept dry (OR 0.21, CI 95% 0.05 - 0.88,  $p=0.04$ ). **Conclusions:** Pulpal healing represented a rare event after tooth replantation. It was associated with early stages of root development, extra-alveolar periods less than 15 minutes and storage of the avulsed tooth in humid media, such as milk.

**Key words:** pulpal healing, replantation, pulp bone, pulp canal obliteration, milk

## INTRODUCTION

Tooth avulsion is a serious traumatic injury in the permanent dentition, almost always affecting growing children and adolescents.<sup>1,2</sup> Tooth replantation has been recommended as the treatment of choice, although its long-term prognosis is unpredictable and depends on a range of factors such as the patients' age at the time of the injury, the management of the avulsed tooth during the extra-alveolar period and the emergency treatment.<sup>3</sup> Tooth displacement, out of its socket, implies damage to both pulpal and periodontal tissues with complete rupture of the periodontal fibers and the neurovascular bundle at the apical foramen, resulting in the interruption of pulpal blood supply.

Knowledge about the pulpal healing process after tooth replantation derives mainly from *in vivo* experimental studies using animal models. A range of different tissues have been described inside the root canal including normal reparative dentin, irregular reparative dentin, irregular immature bone, regular bone and cementum. Necrosis has also been described.<sup>4-11</sup> There is a lack of clinical studies addressing pulpal healing patterns after replantation of permanent teeth in the dental trauma literature, since most of them focus on periodontal healing.<sup>12-19</sup> The available information has demonstrated that pulpal healing is a rare event, observed only in teeth with incomplete root development or with open apices.<sup>20-30</sup> In addition, the duration of the extra-alveolar period has been suggested as an influence on pulpal healing in two clinical studies. Kling et al.<sup>21</sup> reported significantly increased frequency of revascularization for teeth replanted within 45 min, and the results from the prospective study by Andreasen et al.<sup>25</sup> demonstrated a progressive decrease in the chance of revascularization for teeth stored in wet media (saline or saliva) for more than 5 min.<sup>25</sup>

Considering the scarcity of consistent clinical data regarding factors affecting pulpal healing in immature teeth, the present study aimed to explore retrospectively possible prognostic factors, as well as their interactions, for pulpal healing in immature permanent teeth replanted after avulsion. Identifying prognostic and/or predictive factors in clinical research is particularly important because they can support specific, targeted therapeutic strategies.<sup>28</sup>

## **MATERIALS AND METHODS**

The present study retrospectively evaluated immature avulsed and replanted permanent teeth from patients treated at the Dental Trauma Clinic at the Federal University of Minas Gerais (DTC, UFMG) in Belo Horizonte, Brazil during the last 25 years (1994-2019). Patients' records were reviewed and cases were selected according to the following criteria: (i) replanted permanent teeth with incomplete root formation at the time of the injury (Moorrees' criteria<sup>31</sup>); (ii) teeth replanted according to the protocol adopted by the Dental Trauma Program since 1994, described elsewhere<sup>32</sup>; (iii) teeth with a minimum follow-up period of 6 months unless pulpal status could be diagnosed before this time; (iv) teeth with complete and standardized radiographic records from the time of the injury and from the follow-up period, according to the protocols adopted by the dental Trauma Program from the UFMG, described previously<sup>32</sup>; (v) teeth with adequate information regarding the traumatic event, management of the avulsed tooth and first aid provided until arriving at dental trauma service; (vi) teeth without concomitant complicated crown fractures, root fractures or alveolar fractures in the avulsed tooth; (vii) teeth without previous history of caries, extensive restoration, endodontic procedures or traumatic injuries in the avulsed tooth. Those with a second trauma event had their data recorded until the second trauma. This study was approved by the Committee on Ethics in Research of the UFMG (COEP-UFMG 92160618.6.0000.5149).

### **Radiographic assessment of stage of root development, pulpal status and periodontal healing**

A set of periapical radiographies (PR) from each replanted tooth were blindly examined by two of the authors (JVB and RGA), properly trained and calibrated. Stage of root development was assessed from the PR taken at the replantation visit, according to the Moorrees<sup>31</sup> system. Stages 1 to 4 represent the length of the root in quarters, and stage 5 corresponds to full root length with the foramen half closed (Fig 1A to E).

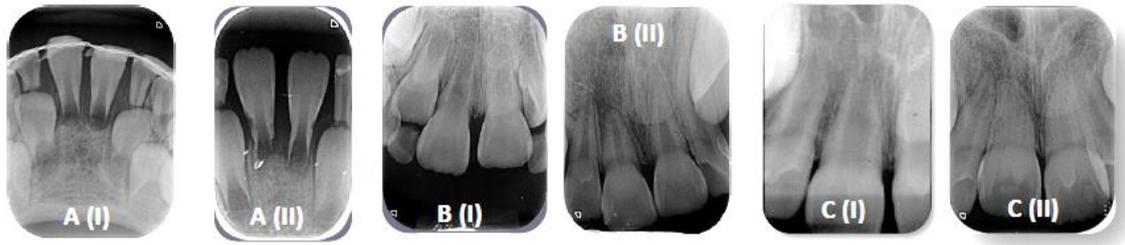


**Figure 1:** Stages of root development according to Moorrees. (A) 1/4 root length; (B) 2/4 root length; (C) 3/4 root length (D) full root length+open foramen; (E) full root length+half closed foramen.

Radiographic parameters for pulpal healing were classified according to criteria described by Andreasen et al.<sup>24</sup>, as follows: pulp survival without radiographic change, pulp canal obliteration, or pulp bone (Figs. 2A, B, C). Data regarding the presence and amount of the external root resorption were assessed from the PR taken during the follow-up period using the root resorption index developed by Andersson et al.<sup>13</sup>. The structures in the resorption cavities were classified as either inflammatory external root resorption (IERR), bowl-shaped radiolucency in the resorption area; or, as replacement external root resorption (RERR), bone structures in the resorption area and periodontal space loss, according to criteria described by Andreasen et al.<sup>24</sup>

### **Clinical assessment of pulpal status**

Pulpal status was assessed clinically at the initial visit and during the follow-up appointments by evaluating crown discoloration, tenderness to percussion and palpation, presence of swelling or fistula, response to pulp sensibility tests. The sensibility tests consisted of thermal (refrigerant spray and hot gutta-percha) and electrical pulp tests. All teeth were tested with all three methods, and the tests were performed according to procedures described previously.<sup>32</sup> Pulp necrosis was diagnosed based on the presence of fistulas, or on radiographic signs of periapical bone resorption or IERR. The absence of a response to pulp sensibility tests and crown discoloration were considered to be additional signs of necrosis only when associated with the criteria mentioned above.



**Figure 2:** Radiographic parameters for diagnosis of pulpal healing: (A: I - II) pulp survival without radiographic change; (B: I - II) pulp canal obliteration; (C: I- II) pulp bone.

### Statistical analysis

Statistical analysis was performed using the R language and environment (R Core Team, Version 3.5.3, 2018, Vienna, Austria). The Kappa statistic was used to estimate agreement values for the two examiners (inter- and intra-rater), regarding the assessment of ERR indexes and type, as well as the radiographic criteria of healing patterns. This statistic indicated good intra-examiner agreement for ERR (0.85% and 0.82%) and pulpal definition (0.89% and 0.83%), and fair to good inter-examiner agreement for periodontal and pulpal status definitions (0.75% and 0.78%, respectively). A multiple logistic regression was performed to test both the association of potential prognostic factors and the odds of pulpal healing. The generalized estimation equation (GEE) was used to describe the expected correlation between avulsed teeth from the same patient. Individuals with missing data for the covariate systemic antibiotic therapy (SAT) prescription were included using the Multiple Imputation by Chained Equations (MICE) package in R<sup>33</sup>. An initial univariate model was applied to evaluate the individual association of the studied covariates (patients' age at trauma, stage of root development, presence of concomitant uncomplicated crown fractures, storage media, length of extra-alveolar period of the avulsed tooth, splinting timing and SAT prescription) with the likelihood of pulpal healing compared to pulp necrosis. For this evaluation, pulp survival without radiographic change, pulp canal obliteration and pulp bone were gathered into the same category, i.e., pulpal healing. The final model was developed after testing covariates presenting nominal p-values less than 0.25, as well as their multiplicative interaction term.<sup>34</sup>

## RESULTS

Records from 871 patients with 1288 replanted permanent teeth were reviewed, initially. After applying the inclusion criteria the final sample comprised 117 patients, 77 males (65.8%) and 40 females (34.2%), with a mean age of  $8.2 \pm 1.2$  years (range from 5.1 to 11.4 years), at the moment of trauma. Patients were followed for a mean period of 2.6 years (range from 1 to 13 years). A total of 133 permanent teeth with incomplete rhizogenesis replanted were evaluated. There were 115 (86.5%) central upper incisors, 13 (9.8%) lateral upper incisors, 4 (3.0%) lower incisors and 1 (0.8%) canine. Teeth were classified according to the stage of root development, following Moorrees' criteria (1963)<sup>31</sup> as follows: 49 teeth (36.8%) presented stage 5, 48 teeth (36.1%) stage 4, 25 teeth (18.8%) stage 3, and 11 teeth (8.3%) stage 2. Concomitant, uncomplicated crown fractures were observed in 25 (18.8%) avulsed teeth. The extra-alveolar periods ranged from 5 minutes to 24 hours (median period of 120 min). Sample distribution, regarding storage condition, was: 41 teeth were stored dry (30.8%), 43 were stored in milk (32.3%), 26 in saline solution (19.5%) and 14 in water (10.5%). Nine teeth (6.8%) remained inside the oral cavity, either under the tongue or in the vestibule, and were classified as stored in saliva. The extra-alveolar period ranged from 5 min to 7 days, with a medium period of 120 min. SAT was prescribed in 15.4% of the patients, and 67 (57.3%) patients were not advised about the use of SAT. This information was not available in 32 (27.4%) of the records. The median splinting time was 42 days (range from 7 days to 8 months). Pulp necrosis was the most common outcome, diagnosed in 110 teeth (82.7%). Pulpal healing was observed in 23 teeth (17.3%), pulp vitality was observed in 7 teeth (30.4%), pulp canal obliteration in 3 teeth (13.0%) and pulp bone in 13 teeth (56.5%). Sample distribution of pulpal status according to stage of root formation is presented in Table 1. Periodontal healing was observed in only 17.3% of the sample (23 teeth), while ERR was observed in almost all cases (110 teeth, 82.7%), most of them with RERR (70 teeth, 52.6%). IERR was observed in 40 teeth (30.1%).

Results from applying the univariate logistic regression model are presented in Table 2. Table 2 shows the stages of root formation, concomitant crown fractures, extra-alveolar periods and storage conditions of the avulsed teeth as possible prognostic factors for pulpal healing after replantation, since they presented nominal, significant association with the pulpal prognosis after replantation. Patients' age at

trauma had an effect on pulpal healing that was marginally significant in the univariate model. SAT prescription and splinting time did not affect pulpal healing in replanted immature teeth. Considering that patients' age at trauma and stage of root formation are closely correlated covariates, the prognostic values of these two covariates was tested using two distinct multivariate models including one of them together with concomitant crown fracture, extra-alveolar period and storage condition of the avulsed tooth, since were nominally significant in the univariate model. Concomitant crown fracture in the avulsed tooth lost significance in both models. The first multivariate model revealed that an increase in the patients' age at trauma decreased the odds of pulpal healing (OR 0.56, CI 95% 1.4 -3.9,  $p=0.019$ ). This effect was also demonstrated in the model that included the stages of root formation, since it was verified that the likelihood of pulpal healing was greater for stages 2 (OR 17.4, CI 95% 2.8 – 106.6,  $p=0.003$ ) and 3 (OR 6.9, CI 95% 1.4 – 3.9,  $p=0.019$ ). Extra-alveolar period and storage condition of the avulsed tooth remained significant in both models, and it was demonstrated that teeth stored in milk (OR 5.5, CI 95% 1.1-26.5,  $p=0.038$ ) had a greater likelihood of pulpal healing when compared to teeth kept dry, as well as those replanted within 15 min after avulsion (OR 25.9, CI 95% 3.7 – 183.3,  $p=0.001$ ).

**Table 1: Sample distribution according to pulpal status and stage of root development**

<u>Pulpal status</u>	<u>Stage of root development</u>				Total N (%)
	2	3	4	5	
<b>Pulp Survival</b>	2(18.2)	1(4.0)	3(6.3)	1(2.0)	<b>7 (5.3)</b>
<b>PCO</b>	1(9.1)	1(4.0)	0	1(2.0)	<b>3 (2.3)</b>
<b>Pulp Bone</b>	2(18.2)	4(16.0)	5(10.4)	2 (4.1)	<b>13 (9.8)</b>
<b>Necrosis</b>	6 (54.5)	19 (76.0)	40(83.3)	45(91.8)	<b>110 (82.7)</b>
<b>Total</b>	<b>11 (100.0)</b>	<b>25 (100.0)</b>	<b>48 (100.0)</b>	<b>49 (100.0)</b>	<b>133 (100.0)</b>

**Table 2 – Logistic Regression Model - Univariate and multivariate analysis of potential predictors of pulpal healing replantation**

PrognosticFactor	Univariate	Multivariate
	OR (95% CI) p	
<b>Patients' age at trauma</b>		
Each additional year	<b>0.68 (0.44-1.05) 0.078</b>	<b>0.56 (0.36-0.91) 0.020#</b>
<b>Systemic Antibiotic Therapy</b>		
No	Reference	
Yes	1.47(0.51-4.27) 0.479	
<b>Concomitant Crown Fractures</b>		
No	Reference	
Yes	<b>0.24 (0.06-0.98) 0.047</b>	
<b>Extra-alveolar period</b>		
≤ 15 min	<b>8.40 (1.67-42.34) 0.011</b>	<b>25.85 (3.65-183.32) 0.001†</b>
>15 e ≤ 60 min	1.56 (0.56-4.37) 0.399	2.54 (0.74-8.75) 0.142
> 60 min	Reference	Reference
<b>Stage of Root Development</b>		
Stage 2	<b>7.23 (1.46-35.76) 0.015</b>	<b>17.35 (2.82-106.61) 0.003†</b>
Stage 3	<b>3.57(0.94-13.46) 0.061</b>	<b>6.90 (1.40-33.89) 0.019</b>
Stage 4	1.85(0.56-6.18) 0.314	2.25 (0.51-9.86) 0.285
Stage 5	Reference	Reference
<b>Storage Condition</b>		
Dry	Reference	Reference
Water,	3.98 (0.72-22.13) 0.117	4.27 (0.56-32.73) 0.165
Saline,	2.14 (0.43-10.43) 0.348	2. 94 (0.49-17.74) 0.241
Saliva	<b>6.73 (0.85-53.26) 0.074</b>	7.84 (0.81-75.83) 0.078
Milk	<b>3.74 (0.95-14.76) 0.061</b>	<b>5.45 (1.12-26.48) 0.038†</b>
<b>Splinting Timing*</b>		
Each additional day	1.0 (0.96-1.04) 0.922	

\*log transformed

#Multivariate model including patients'age, concomitantant crown fractures, extra-alveolar period and storage condition.

†Multivariate model including stage fo root development, concomitantant crown fractures, extra-alveolar period and storage condition.

## DISCUSSION

The present study evaluated prognostic factors for pulpal healing in replanted immature permanent teeth retrospectively. It makes an important contribution to the dental trauma clinical literature. Pulpal healing of replanted permanent teeth has been addressed marginally in most clinical studies aiming at replantation outcomes. This is especially true considering that immature replanted teeth, in which revascularization could be expected, quite often were either not included or accounted for only a minor part of the samples.<sup>20,22,28,35</sup> The present results demonstrated that pulpal healing was a rare event after replantation of immature teeth, and was observed in only 17.3% of the sample. This rate of revascularization is close to the 18.0% reported by Kling et al.<sup>21</sup>, and the 18.8% reported by Chappuis and von Arx<sup>28</sup>. However, other clinical studies have reported lower frequencies of pulpal healing. Rates of 7.0% and 9.1% are reported in studies by Rhouma et al.<sup>29</sup> and Wang et al.<sup>36</sup>, respectively. On the other hand, higher rates of pulpal healing in immature teeth have been found by Andreasen et al.<sup>24</sup>, who reported a pulpal healing rate of 34%; by Ebeleseder et al.<sup>27</sup>, who reported a pulpal healing rate of 41%; and, by Tsilingaridis et al.<sup>30</sup>, who reported a pulpal healing rate of 34.8%. A meta-analysis conducted by Abd-Elmeguid et al.<sup>37</sup> demonstrated a pulpal healing rate of 32.9%. Such discrepancies should be discussed considering differences in sample composition, since a group comprising immature teeth may include different stages of root formation. However, such discrimination is not always presented in the studies or they may follow different criteria, which would prevent direct comparisons. The present paper adopted Moorrees' classification<sup>31</sup>, since it allows discriminating by both root length and apical foramen diameter. These criteria were adopted previously by Andreasen et al.<sup>24</sup> and by Tsilingaridis et al.<sup>30</sup>. On the other hand, Kling et al.<sup>21</sup>, Chappuis and von Arx<sup>28</sup>, and Wang et al.<sup>36</sup> considered as immature those teeth with an apical foramen diameter greater than 1mm, but they gave no information concerning root length. Other studies did not provide details about how immature teeth were classified. In the present sample, the main prognostic factor for pulpal healing was early stage of root formation, since it was more frequent in Moorrees' stages 2 and 3. In the present paper, it was not possible to determine whether this healing effect could be attributed to short root length or to wide apical foramens, since these specific measurements were not performed. However, the present results are in line with previous reports from Andreasen et al.<sup>25</sup>, who

demonstrated an inverse relationship between pulp length and increased odds of revascularization, and from Tsilingaridis et al.<sup>30</sup>, who observed significantly less pulp necrosis in teeth with open apices. A tendency towards more frequent pulpal healing has been observed with increased apical foramens, similar to that reported for extruded and laterally luxated teeth.<sup>38</sup> Nonetheless, this effect was not significant in the study by Kling et al.<sup>21</sup>, and was on a border line in the reports of Andreasen et al.<sup>25</sup>.

The current results also demonstrated that extra-alveolar periods and storage conditions were important prognostic factors for pulpal healing in replanted, immature teeth. These results corroborate previous data from the literature. However, a higher threshold, of 45 min, was reported by Kling et al.<sup>21</sup>; and of 5 min in wet media (water, saline and saliva) was reported by Andreasen et al.<sup>25</sup>. Taken together, these results point out the good results of immediate replantation. They also highlight the need for lay community, educational campaigns since, in the present sample, only 6.6% of patients had their teeth replanted within 15 minutes. This demonstrates that immediate replantation is still an exception. The effect of storage conditions also has been shown previously by Andreasen et al.<sup>25</sup>. They showed that wet storage can improve pulpal healing rates in young permanent teeth. According to the authors, the outer layer of the apical papilla seems to be the part most affected by dry storage, because the rest of the pulp tissue is relatively protected by the root walls. Since the apical structures are fundamental in the early stages of the revascularization process, dehydration of these structures immediately complicates the healing process of the rest of the pulp tissue.<sup>24</sup> However, the benefits of milk for pulpal healing in replanted immature teeth, observed in the present sample, have no precedent in the literature. Although there is extensive experimental literature on the benefits of milk for maintaining the periodontal ligament, the first clinical evidence of milk as a favorable storage medium for replanted teeth was recently provided by our group. We have demonstrated that storage of avulsed teeth in milk is associated with enhanced tooth survival after replantation. There is no clinical or experimental information on the effect of milk on pulpal healing in replanted teeth. It can be speculated that the decreased risk of pulp necrosis may also have been due to the prevention of apical pulp tissue dehydration. Similarly, milk may have contributed to maintaining the viability of the apical papilla cells that adhere to the apex at the moment of tooth displacement from its alveolus. Further studies on this topic are needed.

In the present study, the use of systemic antibiotic therapy was not relevant for the pulpal healing prognosis of avulsed teeth. This corroborates both the experimental results of Cvek et al.<sup>9</sup> and previous clinical reports showing the benefits of SAT at the time of replantation to have been inconclusive.<sup>12,20,39-42</sup> However, such clinical results should be taken with caution, since they either diverge or they lack important details such as the type, dosage and duration of the antibiotics prescribed. Furthermore, no studies have assessed patient compliance with the treatment. This is an important issue, and professionals should balance the need to optimize the chances for the replantation to succeed against the current trend to use antibiotics only if there is definite advantage to the patient. Therefore, there is a clear need for further research in this area.

Finally, it is worth noting that pulp bone represented the second most frequent type of healing, having been observed in 9.8% of teeth. This is followed by pulp vitality maintenance in 7.6% of teeth, 3 of them with PCO (2.3%). This frequency of PCO, observed in the present study, is less than that reported by Kling et al.<sup>21</sup>, Andreasen et al.<sup>25</sup> and Abd-Elmeguid et al.<sup>37</sup>. These differences can be explained by the fact that, in previous studies, teeth with bone ingrowths were considered in the same group of teeth with PCO. In the present study, PCO and pulp bone were classified as distinct entities. This choice was based on their differential biological mechanisms. The pronounced narrowing of pulp canal space, observed in teeth with PCO, is associated with surviving pulp that revascularized after severe injury to the neurovascular bundle and pulp bone. On the other hand, pulp bone is characterized by the presence of cementum, PDL, and bone inside the root canal space as a result of the total loss of pulp and apical papilla<sup>43</sup>.

## **CONCLUSION**

The present results demonstrated that pulpal healing represented a rare event after immature tooth replantation. It is associated with early stages of root development, extra-alveolar periods less than 15 minutes and storage of the avulsed tooth in humid media such as milk.

**ACKNOWLEDGMENTS**

The present study was supported by the following Brazilian funding agencies: Conselho Nacional de Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (CNPq) and Pro-Reitoria de Extensão-Universidade Federal de Minas Gerais (PROEx-UFMG).

**CONFLICTS OF INTEREST:**

The authors deny any conflicts of interest.

## REFERENCES

1. Andreasen JO, Andreasen FM. Avulsions. In: Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L, eds. *Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to Teeth*, 4th ed. Oxford: Blackwell Publishing; 2007:444–88.
2. Trope M. Avulsion of permanent teeth: theory to practice. *Dent Traumatol* 2011; 27: 281-294.
3. Andersson L, Andreasen JO, Day P, Heithersay G, Trope M, Diangelis AJ, Kenny DJ, Sigurdsson A, Bourguignon C, Flores MT, Hicks ML, Lenzi AR, Malmgren B, Moule AJ, Tsukiboshi M. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. *Dent Traumatol* 2012; 28: 88-96.
4. Kvinnsland I, Heyeraas KJ, Byers MR. Regeneration of calcitonin gene-related peptide immunoreactive nerves in replanted rat molars and their supporting tissues. *Arch O Biol* 1991; 36: 815-826.
5. Skoglund A, Tronstad L. Pulpal changes in replanted and autotransplanted immature teeth of dogs. *J Endod* 1981; 7: 309-316.
6. Skoglund A, Tronstad L, Wallenius K. A microangiographic study of vascular changes in replanted and autotransplanted teeth of young dogs. *O Surg O Med O Pathol* 1978; 45: 17-28.
7. Kristerson L, Andreasen JO. Influence of root development on periodontal and pulpal healing after replantation of incisors in monkeys. *Int J O Surg* 1984; 13: 313-323.
8. Cvek M, Cleaton-Jones P, Austin J, Lownie J, Kling M, Fatti P. Effect of topical application of doxycycline on pulp revascularization and periodontal healing in reimplanted monkey incisors. *Endod Dent Traumatol* 1990a; 6: 170-176.
9. Cvek M, Cleaton-Jones P, Austin J, Lownie J, Kling M, Fatti P. Pulp revascularization in reimplanted immature monkey incisors- predictability and effect of antibiotic systemic prophylaxis. *Endod Dent Traumatol* 1990b; 6: 157-169.
10. Tsukamoto-Tanaka H, Ikegame M, Takagi R, Harada H, Ohshima H. Histochemical and immunocytochemical study of hard tissue formation in dental pulp during the healing process in rat molars after tooth replantation. *Cell Tissue Res* 2006; 325: 219–229.
11. Zhao C1, Hosoya A, Kurita H, Hu T, Hiraga T, Ninomiya T, Yoshiba K, Yoshiba N, Takahashi M, Kurashina K, Ozawa H, Nakamura H.. Immunohistochemical study of hard tissue formation in the rat pulp cavity after toothreplantation. *Arch Oral Biol* 2007; 52:945-953.

12. Andersson L, Bodin I. Avulsed human teeth replanted within 15 minutes—a long-term clinical follow-up study. *Endod Dent Traumatol* 1990; 6: 37-42.
13. Andersson L, Bodin I, Sörensen S. Progression of root resorption following replantation of human teeth after extended extra-oral storage. *Endod Dent Traumatol* 1989; 5: 38-47.
14. Barrett EJ, Kenny DJ. Survival of avulsed permanent maxillary incisors in children following delayed replantation. *Endod Dent Traumatol* 1997; 13: 269-275.
15. Coccia CT. A clinical investigation of root resorption rates in reimplanted young permanent incisors: a five-year study. *J Endod* 1980; 6: 413- 420.
16. Karayilmaz H, Kirzioglu Z, Erken Gungor O. Aetiology, treatment patterns and long-term outcomes of tooth avulsion in children and adolescents. *Pak J Med Sci* 2013; 29: 464-468.
17. Kemp WB, Grossman LI, Phillips J. Evaluation of 71 replanted teeth. *J Endod* 1977; 3: 30-35.
18. Mackie IC, Worthington HV. An investigation of replantation of traumatically avulsed permanent incisor teeth. *Br Dent J* 1992; 172: 17-20.
19. Pohl Y, Filippi A, Kirschner H. Results after replantation of avulsed permanent teeth. II. Periodontal healing and the role of physiologic storage and antiresorptive-regenerative therapy. *Dent. Traumatol* 2005; 21: 93-101.
20. Andreasen JO, Hjørtting-Hansen E. Replantation of teeth.I. Radiographic and clinical study of 110 human teeth replanted after accidental loss. *Acta Odontol Scand* 1966; 24: 263-286.
21. Kling M, Cvek M, Mejare I. Rate and predictability of pulp revascularization in therapeutically reimplanted permanent incisors. *Endod Dent Traumatol* 1986; 2: 83-89.
22. Gonda F, Nagase M, Chen RB, Yakata H, Nakajima T.. Replantation: an analysis of 29 teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990; 70: 650-655.
23. Schatz JP, Hausherr C, Joho JP. A retrospective clinical and radiologic study of teeth re-implanted following traumatic avulsion. *Endod Dent Traumatol* 1995; 11: 235-239.
24. Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 1. Diagnosis of healing complications. *Endod Dent Traumatol* 1995a; 11: 51-58.
25. Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 2. Factors related to pulpal healing. *Endod Dent Traumatol* 1995b; 11: 59-68.

26. Andreasen JO, Borum MK, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 3. Factors related to root growth. *Endod Dent Traumatol* 1995; 11: 69-75.
27. Ebeleseder KA, Friehs S, Ruda C, Pertl C, Glockner K, Hulla H.. A study of replanted permanent teeth in different age groups. *Endod Dent Traumatol* 1998; 14: 274-278.
28. Chappuis V, von Arx T. Replantation of 45 avulsed permanent teeth: a 1-year follow-up study. *Dent Traumatol* 2005; 21: 289-296.
29. Rhouma O, McMahon AD, Welbury RR. Early prognostic indicators and outcome prediction model for replanted avulsed teeth. *Eur Arch Paediatr Dent* 2012; 13: 203-209.
30. Tsilingaridis G, Malmgren B, Skutberg C, Malmgren O. The effect of topical treatment with doxycycline compared to saline on 66 avulsed permanent teeth--a retrospective case-control study. *Dent Traumatol* 2015; 31: 171-176.
31. Moorrees CFA; Fanning EA, Hunt EE. Age variation of formation stages for ten permanent teeth. *J Dent Res* 1963; 42: 1490-1502.
32. Bastos JV, Ilma de Souza Côrtes M, Andrade Goulart EM, Colosimo EA, Gomez RS, Dutra WO. Age and timing of pulp extirpation as major factors associated with inflammatory root resorption in replanted permanent teeth. *J Endod* 2014; 40: 366-371.
33. Azur MJ, Stuart EA, Frangakis C, Leaf PJ. Multiple imputation by chained equations: what is it and how does it work? *Int J Meth Psych Res* 2011; 20:40-49.
34. Vander W. Principles of confounder selection. *J Epidemiol* 2019; 34:211–219.
35. Werder P, Von arx T, Chappuis V. Treatment outcome of 42 replanted permanent incisors with a median follow-up of 2.8 years. *Research and Science* 2011; 121: 312-320.
36. Wang G, Wang C, Qin M. A retrospective study of survival of 196 replanted permanent teeth in children. *Dent Traumatol* 2019; 35: 251-258.
37. Abd-Elmeguid A, ElSalhy M, Yu DC. Pulp canal obliteration after replantation of avulsed immature teeth: a systematic review. *Dent Traumatol* 2015; 31: 437-441.
38. Andreasen FM, Zhijie Y, Thomsen BL. Relationship between pulp dimensions and development of pulp necrosis after luxation injuries in the permanent dentition. *Endod Dent Traumatol* 1986; 2: 90-98.
39. Crona-Larsson G, Bjarnason S, Norén JG. Effect of luxation injuries on permanent teeth. *Dent Traumatol* 1991; 7:199-206.

40. Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 4. Factors related to periodontal ligament healing. *Endod Dent Traumatol* 1995c; 11:76-89.
41. Sae-Lim V, Yuen KW. An evaluation of after-office-hour dental trauma in Singapore. *Dent Traumatol* 1997; 13:164-170.
42. Hinckfuss SE, Messer LB. An evidence-based assessment of the clinical guidelines for replanted avulsed teeth. Part II: prescription of systemic antibiotics. *Dent Traumatol* 2009; 25:158-164.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 5.1 Estudos clínicos longitudinais sobre prognóstico pulpar

O presente trabalho buscou avaliar retrospectivamente a resposta pulpar após o reimplante de dentes permanentes com rizogênese incompleta de pacientes tratados na CTD-FO-UFMG entre 1994 e 2018. Considerando-se as limitações éticas e metodológicas quase sempre inviabilizam estudos clínicos aleatorizados, levantamentos clínicos longitudinais como o atual são de grande relevância pois representam uma importante fonte de evidência científica a fim de embasar as condutas terapêuticas no tratamento das LTD. Poucos estudos clínicos longitudinais abordaram o prognóstico pulpar de dentes permanentes com rizogênese incompleta reimplantados após avulsão, na sua maioria possuem tamanho de amostra reduzido e dão maior ênfase na cicatrização periodontal (CHAPPUIS; VON ARX, 2005; GONDA *et al.*, 1990; ANDERSSON; BODIN, 1990). Nesse contexto, esse estudo traz importantes contribuições tendo em vista o tamanho de amostra, constituída por 133 dentes permanentes com rizogênese incompleta reimplantados em 117 pacientes. Considerando os estudos clínicos longitudinais prévios que avaliaram o prognóstico pulpar após o reimplante, o presente estudo possui a maior amostra de dentes com rizogênese incompleta reimplantados após avulsão até então relatada na literatura.

A padronização das condutas clínicas é outro aspecto importante do presente estudo. Toda nossa amostra foi submetida a critérios, protocolos e formulários de tratamento adotados pelo Programa de Traumatismos Dentários desde 1994, durante o reimplante e tratamento emergencial realizado no PSO-HMOB, bem como no registro das informações dos prontuários relativo ao tratamento executado na CTD-FO-UFMG. Além disso, os dados obtidos receberam uma avaliação estatística adequada, e estratégias como a utilização do modelo GEE para inclusão de pacientes com mais de um dente reimplantado e a imputação múltipla via algoritmo MICE para os dados ausentes de ATS contribuíram para isso.

### 5.2 Prognóstico pulpar e tipos de cicatrização pulpar

Nossos resultados demonstraram que a cicatrização pulpar após o reimplante de dentes com rizogênese incompleta foi um evento raro, presente em apenas 17,3%

da amostra. Quando comparamos nossa taxa de cicatrização com a aquela encontrada em estudos prévios, observamos diferenças e esse resultado pode ser discutido baseado na composição da amostra dos estudos e nos seus critérios para definição dos estágios de formação radicular. Uma amostra de dentes com rizogênese incompleta pode ter variados estágios de formação radicular e isso nem sempre é apresentado nos estudos, além disso, nosso estudo adotou o critério de Moorrees, Fanning e Hunt (1963) para determinar os estágios de formação radicular assim como Andreasen *et al.* (1995a) e Tsilingaridis *et al.* (2015), enquanto que outros trabalhos utilizaram critérios como o diâmetro do forame apical (KLING; CVEK; MEJARE, 1986; WANG; WANG; QIN, 2019) impossibilitando comparações diretas em relação as taxas de cicatrização encontradas.

Em relação ao tipo de cicatrização pulpar observado, nossas avaliações foram feitas baseadas nos parâmetros clínicos e nos achados radiográficos. Nosso estudo se baseou no critério consagrado por Andreasen *et al.* (1995a) com algumas pequenas modificações na nomenclatura. O que os autores chamaram de invaginação de tecido ósseo, nós descrevemos invaginação de tecido semelhante a osso.

O tipo de cicatrização pulpar mais observado foi a invaginação de tecido semelhante a ósseo no interior do canal radicular (56.6%) seguido de manutenção da vitalidade (30,4%) e OCR (13,0%). Nossa taxa de OCR foi inferior a encontrada em estudos prévios (KLING; CVEK; MEJARE, 1986; ANDREASEN *et al.*, 1995b; ALB-ELMEGUID *et al.*, 2015) essa diferença pode ser explicada pelo fato de que em nosso estudo a OCR e a invaginação de tecido semelhante a osso foram classificadas separadamente, uma vez que são dois tipos distintos de cicatrização, o que não ocorreu nos estudos prévios, quando esses dois tipos foram considerados juntos.

### 5.3 Efeito dos fatores clínicos e demográficos

Os resultados da análise univariada revelaram que a prescrição de ATS não afetou a cicatrização pulpar, o que está de acordo com a literatura experimental e com outros estudos clínicos conduzidos na CTD-FO-UFMG que também não observaram os benefícios da prescrição de ATS (CVEK *et al.*, 1990b; BASTOS *et al.*, 2014; BARBATO-FERREIRA, 2016; COSTE *et al.*, 2020). Entretanto estes resultados devem ser analisados com cautela e estudos adicionais são necessários. No presente estudo, assim como outros estudos clínicos disponíveis, não consideram importantes

fatores relacionados ao uso de antibióticos como o tipo e posologia da droga assim como a adesão do paciente ao tratamento.

A perda da estrutura coronária e a exposição dos túbulos dentinários na cavidade oral poderia facilitar o acesso bacteriano, complicando o processo de revascularização do tecido pulpar após o reimplante (CVEK *et al.*, 1990a; 1990b). Embora na nossa amostra a presença de fratura não complicada da coroa associada a avulsão tenha se apresentado como um fator nominalmente significativa na análise univariada este efeito perdeu significativo após o modelo final multivariado.

Em nossa amostra o efeito da idade e do estágio de formação radicular foi avaliado em dois modelos multivariados distintos uma vez que essas variáveis foram consideradas correlacionadas, pois traduzem o mesmo efeito. Assim, os resultados das análises multivariadas revelaram que o aumento da idade do paciente diminuiu as chances de revascularização do tecido pulpar e que o estágio de formação radicular foi um dos fatores prognósticos para a ocorrência da cicatrização, sendo essa associada a estágio iniciais de desenvolvimento da raiz, estágios 2 e 3. Nossos resultados reforçam aqueles obtidos por Andreassen *et al.* (1995b) e Tsilingaridis *et al.* (2015) que demonstraram que quanto menor o comprimento da polpa maiores são as chances de revascularização do tecido.

A ocorrência de cicatrização pulpar na presente amostra foi influenciada pela duração do período extra-alveolar e pelo meio de armazenamento. Dentes reimplantados dentro de 15 minutos e após armazenamento em meios úmidos como o leite e a saliva apresentaram as maiores chances de reparo pulpar. Os resultados relativos aos efeitos do período extra-alveolar curto está de acordo com a literatura prévia. Kling, Cvek e Mejare (1986) observaram este efeito considerando o ponto de corte de 45 min. Já Andreassen *et al.* (1995b) verificaram este efeito considerando o tempo de 5 min. Considerados em conjunto estes resultados ressaltam a necessidade de mais campanhas nas escolas e comunidade que possam orientar e reforçar a importância do reimplante imediato. Nossos resultados sobre o meio de armazenamento também encontram respaldo na literatura prévia uma vez que Andreassen *et al.* (1995b) já haviam descrito a relevância do meio úmido na manutenção da vitalidade das células pulpares na região da papila apical. Entretanto, os resultados relativos ao efeito do leite na cicatrização pulpar são inéditos. Embora

exista uma extensa literatura experimental sobre os benefícios do leite para a manutenção do ligamento periodontal, a primeira evidência clínica do leite como meio de armazenamento favorável para dentes reimplantados foi recentemente fornecida por nosso grupo de pesquisa, demonstrando que o armazenamento de dentes avulsionados no leite estava associado a uma melhor sobrevivência após o reimplante (COSTE *et al.*, 2020). Todavia, não haviam informações clínicas ou experimentais sobre o efeito do leite na cicatrização pulpar de dentes reimplantados.

Assim, ainda que nesse estudo as taxas de cicatrização pulpar tenham sido consideradas baixas, nossos resultados chamam atenção para a capacidade regenerativa que os dentes permanentes com rizogênese incompleta apresentam em seus estágios iniciais de desenvolvimento. E que, embora o reimplante imediato ainda não seja frequente, é possível elaborar estratégias junto à comunidade estimulando esse tipo de conduta ou pelo menos alertando para que o período extra-alveolar seja o menor possível e que o armazenamento do dente seja feito em meio úmido como o leite.

## REFERÊNCIAS

ABD-ELMEGUID, A.; ELSALHY, M.; YU, D. C. Pulp canal obliteration after replantation of avulsed immature teeth: a systematic review. **Dent Traumatol.**, v. 31, n. 6, p. 437-441, Dec. 2015.

ANDERSSON, L. *et al.* International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. **Dent Traumatol.**, v.28, n.2, p. 88-96, Apr. 2012.

ANDERSSON, L.; ANDREASEN, J. O. Important considerations for designing and reporting epidemiologic and clinical studies in dental traumatology. **Dent Traumatol.**, v. 27, n. 4, p. 269-274, Aug. 2011.

ANDERSSON, L.; BODIN, I. Avulsed human teeth replanted within 15 minutes -- a long-term clinical follow-up study. **Endod Dent Traumatol.**, v. 6, n. 1, p. 37-42, Feb. 1990.

ANDERSSON, L.; BODIN, I.; SÖRENSEN, S. Progression of root resorption following replantation of human teeth after extended extra-oral storage. **Endod Dent Traumatol.**, v.5, n.1, p. 38-47, Feb. 1989.

ANDREASEN, F. M.; ANDREASEN, J. O. Diagnosis of luxation injuries: the importance of standardized clinical, radiographic and photographic techniques in clinical investigations. **Dent Traumatol.**, v. 1, n. 5, p. 160-169, Oct. 1985.

ANDREASEN, J. O., *et al.* Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 1. Diagnosis of healing complications. **Endod Dent Traumatol.**, v. 11, n. 2, p. 51-58, Apr. 1995a.

ANDREASEN, J. O., *et al.* Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 2. Factors related to pulpal healing. **Endod Dent Traumatol.**, v. 11, n. 2, p. 59-68, Apr. 1995b.

ANDREASEN, J. O.; HJORTING-HANSEN, E. Replantation of teeth.I. Radiographic and clinical study of 110 human teeth replanted after accidental loss. **Acta Odontol Scand.**, v. 24, n. 3, p. 263-286, Nov. 1966.

ANDREASEN, J.O.; BORUM, M.K.; ANDREASEN, F.M. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 3. Factors related to root growth. **Endod Dent Traumatol.**, v. 11, n. 2, p. 69-75, Apr. 1995.

BARBATO-FERREIRA, D.A. **Reabsorções radiculares externas após o replante de dentes permanentes avulsionados: ocorrência e associação com fatores demográficos, clínicos e genéticos.** 2016. 85f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

BARRETT, E.J.; KENNY, D.J. Survival of avulsed permanent maxillary incisors in children following delayed replantation. **Endod Dent Traumatol.**, v. 13, n. 6, p. 269 – 275, Dec. 1997.

BASTOS, J.V. *et al.* Age and timing of pulp extirpation as major factors associated with inflammatory root resorption in replanted permanent teeth. **J Endod.**, v. 40, n. 3, p. 366- 371, Mar. 2014.

BYERS, M.R.; SUZUKI, H.; MAEDA, T. Dental neuroplasticity, neuro-pulpal interactions, and nerve regeneration. **Microsc Res Tech.**, v. 60, n.5, p. 503-515, Apr. 2003.

BYERS, M.R.; KVINNSLAND, I.; BOTHWELL, M. Analysis of low affinity nerve growth factor receptor during pulpal healing and regeneration of myelinated and unmyelinated axons in replanted teeth. **J Comp Neurol.**, v. 326, n. 3, p. 470 – 484, Dec. 1992.

CHAPPUIS, V.; VON ARX, T. Replantation of 45 avulsed permanent teeth: a 1-year follow-up study. **Dent Traumatol.**,v. 21, n. 5, p. 289-96, Oct. 2005.

COCCIA, C. T. A clinical investigation of root resorption rates in reimplanted young permanent incisors: a five-year study. **J Endod.**, v. 6, n. 1, p. 413- 420, Jan. 1980.

COSTE, S.C. *et al.* Survival of Replanted Permanent Teeth after Traumatic Avulsion. **J Endod.** v. pii: S0099-23992020, n. 19, p. 18 – 25, Jan. 2020.

CVEK, M. *et al.* Effect of topical application of doxycycline on pulp revascularization and periodontal healing in reimplanted monkey incisors. **Endod Dent Traumatol.**, v. 6, p. 170-176, Aug. 1990a.

CVEK, M. *et al.* Pulp revascularization in reimplanted immature monkey incisors-predictability and effect of antibiotic systemic prophylaxis. **Endod Dent Traumatol.**, v. 6, p. 157-169, Aug. 1990b.

DAS, S.; DAS, A.K.; MURPHY, R.A. Experimental apexogenesis in baboons. **Endod Dent Traumatol.**, v.13, n.1, p. 31-35, Feb. 1997.

EBELESEDER, K. A. *et al.* A study of replanted permanent teeth in different age groups. **Endod Dent Traumatol.**, v. 14, n. 6, p. 274-278, Dec. 1998.

GLENDOR, U. *et al.* Direct and indirect costs of dental trauma in Sweden: a 2-year prospective study of children and adolescents. **Community Dent Oral Epidemiol.**, v. 29, n. 2, p. 150 – 160, Apr. 2001.

GONDA, F. *et al.* Replantation: an analysis of 29 teeth. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.**,v. 70, n. 5, p. 650-655, Nov. 1990.

KARAYILMAZ, H.; KIRZIOGLU, Z.; ERKEN GUNGOR, O. Aetiology, treatment patterns and long-term outcomes of tooth avulsion in children and adolescents. **Pak J Med Sci.**,v. 29, n. 2, p. 464-468, Apr. 2013.

KEMP, W. B.; GROSSMAN, L. I.; PHILLIPS, J. Evaluation of 71 replanted teeth. **Journal of Endodontics**, v. 3, n. 1, p. 30-35, Jan. 1977.

KLING, M.; CVEK, M.; MEJARE, I. Rate and predictability of pulp revascularization in therapeutically reimplanted permanent incisors. **Endod Dent Traumatol.**,v. 2, n. 3, p. 83-89, Jun. 1986.

KRISTERSON, L.; ANDREASEN, J.O. Influence of root development on periodontal and pulpal healing after replantation of incisors in monkeys. **Int J O Surg.**, v. 13, p.313-323, Aug. 1984.

KVINNSLAND, I.; HEYERAAS, K.J.; BYERS, M.R. Regeneration of calcitonin gene-related peptide immunoreactive nerves in replanted rat molars and their supporting tissues. **Arch O Biol.**, v.36, p. 815-826, 1991.

MACKIE, I. C.; WORTHINGTON, H. V. An investigation of replantation of traumatically avulsed permanent incisor teeth. **Br Dent J.**, v. 172, n. 1, p. 17-20, Jan. 1992.

MOORREES, C.F.A.; FANNING, E.A.; HUNT, E.E. Age variation of formation stages for ten permanent teeth. **J Dent Res.**, v. 42, p. 1490-1502, Nov-Dec. 1963.

NAKAKURA-OHSHIMA, K. *et al.* Possible role of immunocompetent cells and the expression of heat shock protein-25 in the process of pulpal regeneration after tooth injury in rat molars. **J Electron Microsc.**, v. 52, n. 6, p. 581 – 591, 2003.

OHSHIMA, H. *et al.* Alteration in the expression of heat shock protein (Hsp) 25-immunoreactivity in the dental pulp of rat molars following tooth replantation. **Arch Histol Cytol.**, v. 65, n. 4, p. 425 – 437, Oct. 2001.

OIKARINEN, K. Dental tissues involved in exarticulation, root resorption and factors influencing prognosis in relation to replanted teeth. A review. **Proc Finn Dent Soc**, v. 89, n. 1-2, p. 29-44, 1993.

PETTI, S. *et al.* The fifth most prevalent disease is being neglected by public health organisations. **Lancet Glob Health.**, v. 6, n. 10, p. 1070- e1071, Oct. 2018.

POHL, Y.; FILIPPI, A.; KIRSCHNER, H. Results after replantation of avulsed permanent teeth. II. Periodontal healing and the role of physiologic storage and antiresorptive-regenerative therapy. **Dent. Traumatol.**, v. 21, n. 2, p. 93-101, Apr. 2005.

RHOUMA, O.; MCMAHON, A. D.; WELBURY, R. R. Early prognostic indicators and outcome prediction model for replanted avulsed teeth. **Eur Arch Paediatr Dent.**, v. 13, n. 4, p. 203-209, Aug. 2012.

ROSKAMP, L. *et al.* Relationship between extra-alveolar time and atopy in the prognosis of the replantation of avulsed teeth. **J Trauma.**, v. 69, n. 6, p. 79 – 81, Dec. 2010.

RUNGVECHVUTTIVITTAYA, S.; TAKASHI, O.; SUDA, H. Responses of macrophage-associated antigen-expressing cells in the dental pulp of rat molars to experimental tooth replantation. **Archs O Biol.**, v. 43, p.701-710, Sep. 1998.

SCHATZ, J. P.; HAUSHERR, C.; JOHO, J. P. A retrospective clinical and radiologic study of teeth re-implanted following traumatic avulsion. **Endod Dent Traumatol.**, v. 11, n. 5, p. 235-9, Oct. 1995.

SHIMIZU, A. *et al.* Responses of immunocompetent cells in the dental pulp to replantation during the regeneration process in rat molars. **Cell Tissue Res.**, v. 302, n. 2, p. 221- 233, Nov. 2000.

SIGURDSSON, A. Evidence-based review of prevention of dental injuries. **Pediatr Dent.**, v. 35, n. 2, p. 184-190, Mar-Apr. 2013.

SKOGLUND, A.; TRONSTAD, L. Pulpal changes in replanted and autotransplanted immature teeth of dogs. **J Endod.**, v. 7, p. 309-316, Jul.1981.

SKOGLUND, A.; TRONSTAD, L.; WALLENIOUS, K. A microangiographic study of vascular changes in replanted and autotransplanted teeth of young dogs. **O Surg O Med O Pathol.**, v. 45, p. 17-28, Jan. 1978.

SOARES, A. D. J. *et al.* Relationship between clinical–radiographic evaluation and outcome of teeth replantation. **Dent Traumatol.**,v. 24, n. 2, p. 183-188, Apr. 2008.

TSILINGARIDIS, G. *et al.* The effect of topical treatment with doxycycline compared to saline on 66 avulsed permanent teeth--a retrospective case-control study. **Dent Traumatol.**, v. 31, n. 3, p. 171-176, Jun. 2015.

TSUKAMOTO-TANAKA, H. *et al.* Histochemical and immunocytochemical study of hard tissue formation in dental pulp during the healing process in rat molars after tooth replantation. **Cell Tissue Res.**, v. 325, n. 2, p. 219–229, Aug. 2006.

TZIGKOUNAKIS, V. *et al.* Retrospective clinical study of 90 avulsed permanent teeth in 58 children. **Dent Traumatol.**, v. 24, n. 6, p. 598-602, Dec. 2008.

WANG, G.; WANG, C.; QIN, M. A retrospective study of survival of 196 replanted permanent teeth in children. **Dent Traumatol.**, v. 35, n. 4-5, p. 251-258, Oct. 2019.

WERDER, P.; VON ARX, T.; CHAPPUIS, V. Treatment outcome of 42 replanted permanent incisors with a median follow-up of 2.8 years. **Research and Science.**, v. 121, n. 4; p. 312-320, 2011.

YANPISET, K.; TROPE M. Pulp revascularization of replanted immature dog teeth after different treatment methods. **Endod Dent Traumatol.**, v. 16, n. 5, p. 211 – 217, Oct. 2000.

ZHAO, C. *et al.* Immunohistochemical study of hard tissue formation in the rat pulp cavity after toothreplantation. **Arch Oral Biol.**, v. 52, n.10, p. 945-953, Oct. 2007.

## APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA COLETA DE DADOS DOS PRONTUÁRIOS DE PARTICIPANTES MAIORES DE 18 ANOS, PORTADORES DE LESÕES TRAUMÁTICAS DENTO-ALVEOLARES NA DENTIÇÃO PERMANENTE.

O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa “PROGNÓSTICO PULPAR EM DENTES PERMANENTES PORTADORES DE LESÕES TRAUMÁTICAS DENTO-ALVEOLARES - INTERAÇÃO DE DETERMINANTES DEMOGRÁFICOS, CLÍNICOS, AMBIENTAIS, IMUNOLÓGICOS E GENÉTICOS”. Pedimos a 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 por imagem (radiografias e tomografias) e exames complementares. Nesta pesquisa pretendemos verificar o que aconteceu com o seu dente após o reimplante do seu dente e quais foram os fatores que influenciaram na cicatrização ou não. Além disso, faremos uma comparação com dentes normais que nunca sofreram trauma. Esta pesquisa ajudará a desenvolver tratamentos que permitam manter um dente reimplantado saudável por um maior período de tempo diminuindo os prejuízos emocionais, funcionais e financeiros para os PARTICIPANTES que sofrem traumatismos. 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. Você poderá desistir da participação nesta pesquisa 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 voluntários. Os riscos da participação nesta pesquisa estão relacionados com a divulgação indevida da sua identidade e dos seus dados. Entretanto, 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. 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 não será liberado sem a sua permissão. 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 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 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 “PROGNÓSTICO PULPAR EM DENTES PERMANENTES PORTADORES DE LESÕES TRAUMÁTICAS DENTO-ALVEOLARES - INTERAÇÃO DE DETERMINANTES DEMOGRÁFICOS, CLÍNICOS, AMBIENTAIS, IMUNOLÓGICOS E GENÉTICOS”.”, 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

**Nome completo do Pesquisador Responsável:**

Endereço:

CEP: / Belo Horizonte – MG

Telefones: (31)

E-mail:

---

Roberta Gabriela Amaro (Aluna mestrado)

---

Dra. Juliana Vilela Bastos (Coordenadora do Programa Traumatismos Dentários)

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.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA COLETA DE DADOS DOS PRONTUÁRIOS DE PARTICIPANTES MENORES DE 18 ANOS OU INCAPAZES, PORTADORES DE LESÕES TRAUMÁTICAS DENTO-ALVEOLARES NA DENTIÇÃO PERMANENTE.

Considerando a sua condição de responsável legal pelo(a) menor \_\_\_\_\_,

apresentamos este convite e solicitamos o seu consentimento para que ele(a) participe da pesquisa intitulada ““PROGNÓSTICO PULPAR EM DENTES PERMANENTES PORTADORES DE LESÕES TRAUMÁTICAS DENTO-ALVEOLARES - INTERAÇÃO DE DETERMINANTES DEMOGRÁFICOS, CLÍNICOS, AMBIENTAIS, IMUNOLÓGICOS E GENÉTICOS”.”. Pedimos a sua autorização utilizar o prontuário do participante sob sua responsabilidade e coletar informações tais como: idade e sexo, causas e tipo de traumatismos, sobre os cuidados imediatos com o participante e com o dente traumatizado, sobre o tratamento emergencial e outros que ele recebeu após o trauma. Também vamos analisar os resultados dos exames clínicos, exames por imagem (radiografias e tomografias) e exames complementares. Nesta pesquisa pretendemos verificar o que aconteceu com os dentes após o replante e quais foram os fatores que influenciaram na cicatrização ou não. Além disso, faremos uma comparação com dentes normais que nunca sofreram trauma. Esta pesquisa ajudará a desenvolver tratamentos que permitam que um dente replantado possa permanecer na boca por um maior período de tempo diminuindo os prejuízos emocionais, funcionais e financeiros para os PARTICIPANTES que sofrem traumatismos. A participação neste estudo não é condição necessária para que o participante continue sendo atendido na Clínica de Traumatismo Dentário da Faculdade de Odontologia da UFMG. O participante só participará deste trabalho se voluntariamente assinar o termo de assentimento e o responsável assinar o termo de consentimento, em duas vias, uma delas permanecerá com o participante e com o responsável. O participante e seu responsável poderão desistir da participação nesta pesquisa sem nenhum prejuízo ao tratamento Na Clínica de Traumatismos dentários da FO UFMG. 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 voluntários. Os riscos da participação nesta pesquisa estão relacionados com a divulgação indevida da identidade e dos dados dos PARTICIPANTES. Entretanto, somente a professora coordenadora da pesquisa e os pesquisadores autorizados poderão ter acesso aos dados. Estes pesquisadores se comprometeram a tratar a identidade dos PARTICIPANTES 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. O (A) participante não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar desta pesquisa e o nome ou o material que indique a participação não será liberado sem a permissão do participante e de seu responsável. As informações coletadas serão utilizadas somente para a pesquisa atual e novas pesquisas só serão realizadas com o consentimento do participante e do responsável e aprovação dos órgãos competentes da UFMG. O participante e o responsável serão esclarecidos sobre tudo o que será feito na pesquisa e estará livre para participar ou recusar podendo retirar, a qualquer tempo e sem quaisquer prejuízos, 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.

*Rubrica do pesquisador:* \_\_\_\_\_

*Rubrica do responsável pelo participante:* \_\_\_\_\_

Eu, \_\_\_\_\_, portador do documento de Identidade \_\_\_\_\_, responsável pelo menor \_\_\_\_\_

fui informado (a) dos objetivos, métodos, riscos e benefícios da pesquisa ““PROGNÓSTICO PULPAR EM DENTES PERMANENTES PORTADORES DE LESÕES TRAUMÁTICAS DENTO-ALVEOLARES - INTERAÇÃO DE DETERMINANTES DEMOGRÁFICOS, CLÍNICOS, AMBIENTAIS, IMUNOLÓGICOS E GENÉTICOS”.”, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de autorizar a participação do menor sob minha responsabilidade se assim o desejar.

( ) Concordo que o prontuário do participante sob minha responsabilidade seja utilizado somente para esta pesquisa.

( ) Concordo que o prontuário do participante sob minha responsabilidade 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 fim será utilizado o material.

Declaro, na qualidade de responsável pelo menor \_\_\_\_\_, concordo que ele participe 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 responsável

Data

---

Assinatura do Responsável legal pelo participante da pesquisa

**Nome completo do Pesquisador Responsável:**

Endereço:

CEP: \_\_\_\_\_ / Belo Horizonte – MG

Telefones: (31) \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

---

Roberta Gabriela Amaro (Aluna mestrado)

---

Dra. Juliana Vilela Bastos (Coordenadora do Programa Traumatismos Dentários)

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 Livre e Esclarecido

TERMO DE ASSENTIMENTO PARA COLETA DE DADOS DOS PRONTUÁRIOS DE PARTICIPANTES MENORES, COM IDADES ENTRE 14 e 18 ANOS, PORTADORES DE LESÕES TRAUMÁTICAS DENTO-ALVEOLARES NA DENTIÇÃO PERMANENTE.

Você. (a) está sendo convidado (a) a participar da pesquisa “PROGNÓSTICO PULPAR EM DENTES PERMANENTES PORTADORES DE LESÕES TRAUMÁTICAS DENTO-ALVEOLARES - INTERAÇÃO DE DETERMINANTES DEMOGRÁFICOS, CLÍNICOS, AMBIENTAIS, IMUNOLÓGICOS E GENÉTICOS. ” Pedimos a 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, por imagem (radiografias e tomografias) e complementares. Nesta pesquisa pretendemos verificar o que aconteceu com o seu dente após o reimplante e quais foram os fatores que fizeram que cicatrizasse ou não. Além disso, faremos uma comparação com dentes normais que nunca sofreram trauma. Esta pesquisa ajudará a desenvolver tratamentos que permitam manter um dente reimplantado saudável por um maior período de tempo diminuindo os prejuízos emocionais, funcionais e financeiros para os PARTICIPANTES que sofrem traumatismos. 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. Os riscos da participação nesta pesquisa estão relacionados com a divulgação indevida da sua identidade e dos seus dados. Entretanto, 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. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar desta pesquisa e seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. 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 EM DENTES PERMANENTES PORTADORES DE LESÕES TRAUMÁTICAS DENTO-ALVEOLARES - INTERAÇÃO DE DETERMINANTES DEMOGRÁFICOS, CLÍNICOS, AMBIENTAIS, IMUNOLÓGICOS E GENÉTICOS””. 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: \_\_\_\_\_

**Nome completo do Pesquisador Responsável:**

Endereço:

CEP: \_\_\_\_\_ / Belo Horizonte – MG

Telefones: (31) \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

---

Roberta Gabriela Amaro (Aluna mestrado)

---

Dra. Juliana Vilela Bastos (Coordenadora do Programa Traumatismos Dentários)

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](mailto:coep@prpq.ufmg.br). Tel: 34094592.

TERMO DE ASSENTIMENTO PARA COLETA DE DADOS DOS PRONTUÁRIOS DE PARTICIPANTES MENORES, COM IDADES ENTRE 10 e 13 ANOS, PORTADORES DE LESÕES TRAUMÁTICAS DENTO-ALVEOLARES NA DENTIÇÃO PERMANENTE.

Você está sendo convidado para participar da pesquisa “PROGNÓSTICO PULPAR EM DENTES PERMANENTES PORTADORES DE LESÕES TRAUMÁTICAS DENTO-ALVEOLARES - INTERAÇÃO DE DETERMINANTES DEMOGRÁFICOS, CLÍNICOS, AMBIENTAIS, IMUNOLÓGICOS E GENÉTICOS.” Queremos saber como aconteceu o seu trauma, como o seu dente ficou guardado, por quanto tempo, 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 dos seus exames clínicos, das suas radiografias e tomografias para verificar o que aconteceu com o seu dente após o reimplante e quais foram os fatores que fizeram que cicatrizasse ou não. Além disso, faremos uma comparação com dentes normais que nunca sofreram trauma. Esta pesquisa ajudará a desenvolver tratamentos que permitam que o dente reimplantado possa ficar na boca por muito tempo e o participante 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 nenhuma publicação que possa resultar desta pesquisa sem a sua permissão. 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 EM DENTES PERMANENTES PORTADORES DE LESÕES TRAUMÁTICAS DENTO-ALVEOLARES - INTERAÇÃO DE DETERMINANTES DEMOGRÁFICOS, CLÍNICOS, AMBIENTAIS, IMUNOLÓGICOS E GENÉTICOS””. 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: \_\_\_\_\_

**Nome completo do Pesquisador Responsável:**

Endereço:

CEP: \_\_\_\_\_ / Belo Horizonte – MG

Telefones: (31) \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Roberta Gabriela Amaro (Aluna mestrado)

\_\_\_\_\_  
Dra. Juliana Vilela Bastos (Coordenadora do Programa Traumatismos Dentários)

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.

**TERMO DE ASSENTIMENTO PARA COLETA DE DADOS DOS PRONTUÁRIOS DE PARTICIPANTES MENORES, COM IDADES ENTRE 7 E 9 ANOS, PORTADORES DE LESÕES TRAUMÁTICAS DENTO-ALVEOLARES NA DENTIÇÃO PERMANENTE.**

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 “PROGNÓSTICO PULPAR EM DENTES PERMANENTES PORTADORES DE LESÕES TRAUMÁTICAS DENTO-ALVEOLARES - INTERAÇÃO DE DETERMINANTES DEMOGRÁFICOS, CLÍNICOS, AMBIENTAIS, IMUNOLÓGICOS E GENÉTICOS.” Meio complicado, não? Mas vou te explicar: queremos saber o que aconteceu com o seu dente. Como você machucou o seu dente? Quanto tempo o seu dente ficou fora da boca? Quem encontrou o dente? Onde ele ficou até vocês procurarem o 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 depois que colocaram ele de volta. Será que ele vai ficar bom? 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 7 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. Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. 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.

Rubrica do pesquisador: \_\_\_\_\_  
 Rubrica do participante: \_\_\_\_\_

Eu \_\_\_\_\_  
 aceito participar da pesquisa “PROGNÓSTICO PULPAR EM DENTES PERMANENTES PORTADORES DE LESÕES TRAUMÁTICAS DENTO-ALVEOLARES - INTERAÇÃO DE DETERMINANTES DEMOGRÁFICOS, CLÍNICOS, AMBIENTAIS, IMUNOLÓGICOS E GENÉTICOS.” 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: \_\_\_\_\_

**Nome completo do Pesquisador Responsável:**

Endereço:

CEP: \_\_\_\_\_ / Belo Horizonte – MG

Telefones: (31)

E-mail:

\_\_\_\_\_  
 Roberta Gabriela Amaro (Aluna mestrado)

Dra. Juliana Vilela Bastos (Coordenadora do Programa Traumatismos Dentários)

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 Compromisso para Utilização de Dados

### TERMO DE COMPROMISSO PARA UTILIZAÇÃO DE DADOS INSTITUCIONAIS

Título do projeto: **PROGNÓSTICO PULPAR EM DENTES PERMANENTES PORTADORES DE LESÕES TRAUMÁTICAS DENTO-ALVEOLARES - INTERAÇÃO DE DETERMINANTES DEMOGRÁFICOS, CLÍNICOS, AMBIENTAIS, IMUNOLÓGICOS E GENÉTICOS.**

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: Juliana Vilela Bastos  
MG 3.255.497

Ass.



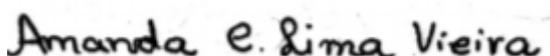
Nome: Roberta Gabriela Amaro  
MG 11.930.849

Ass.



Nome: Amanda Cristina de Lima Vieira  
MG 19.549.623

Ass.



## APÊNDICE D – Formulário de coleta

### Ficha Coleta

Nome: \_\_\_\_\_ Ficha nº: \_\_\_\_\_

Data Nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Data Trauma: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Data Reimplante: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Data 1ª. Consulta: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Início TER: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Remoção splint: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Ultimo controle: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Extração: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Obturação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Sexo:** ( ) (1) Feminino (2) Masculino

**Dente:** ( )

(1) 12 (2) 11

(3) 21 (4) 22

(5) 32 (6) 31

(7) 41 (8) 42

(9) outros

**Grau de rizogênese:** ( )

(1) Formação apenas coronária

(2) Formação 1/4 de raiz

(3) Formação 2/4 de raiz

(4) Formação 3/4 de raiz

(5) Raiz completamente formada /forame aberto

(6) Raiz completamente formada/forame fechado

**LTD concomitante :** ( )

(1) Presente tipo: \_\_\_\_\_

(2) Ausente

**Tratamento no momento do acidente:** ( )

(1) Dente não foi reimplantado

(2) Reposicionamento

(3) Reposicionamento+imobilização rígida

(4) Reposicionamento+imobilização semi-rígida

(5) Outros \_\_\_\_\_

(99) Dado não disponível

**Período Extra-oral:**

**PEREO seco:** \_\_\_\_\_

**PEREO meio 1:** \_\_\_\_\_

**PEREO meio 2:** \_\_\_\_\_

**PEREO TOTAL:** \_\_\_\_\_

**Meio de armazenamento:** ( | )

(1) Água

(2) Leite

(3) Soro

(4) Saliva

(5) Nenhum (seco)

(6) Outros \_\_\_\_\_

(99) Dado não disponível

**Tratamento da superfície radicular:** ( )

(1) Nenhum

(2) Lavagem c/água

(3) Lavagem c/ outra solução \_\_\_\_\_

(4) Limpeza mecânica

(5) Outros

(99) Dado não disponível

**Medicação sistêmica:** ( )

(0) Nenhuma

(1) Analgésico

(2) Anti-inflamatório

(3) Antibiótico

(4) Outros \_\_\_\_\_

(99) Dado não disponível

**Motivo extração:** ( )

(1) RRS>=6+RRI na cervical

(2) RRI>=6

(3) Infra oclusão

(4) Fratura cervical

(5) RRS=12

Outros: \_\_\_\_\_

**Cicatrização Pulpar**

(1) Manutenção Vitalidade

(2) Necrose

(3) Invaginação de tecido ósseo

(4) OCR

## ANEXO A - Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
MINAS GERAIS



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Análise de sobrevivência de dentes permanentes reimplantados após avulsas traumática

**Pesquisador:** Juliana Vilela Bastos

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 92160618.6.0000.5149

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

**Patrocinador Principal:** Universidade Federal de Minas Gerais

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.758.614

#### Apresentação do Projeto:

As lesões traumáticas dento-alveolares são decorrentes de eventos repentinos que resultam num impacto abrupto sobre elementos dentários e suas estruturas de suporte. Uma das lesões mais sérias, a avulsão dentária, consiste no completo deslocamento do dente do seu alvéolo, com a ruptura imediata de todas as fibras do ligamento periodontal e do feixe vaso-nervoso na altura do forame apical. O reimplante dentário é a conduta de escolha para a avulsão, mas seu prognóstico é imprevisível. A literatura sobre esse tipo de tratamento apresenta grande variação e subjetividade no que se refere à metodologia utilizada na avaliação do desempenho clínico dos reimplantes dentários e no tempo de acompanhamento, o que compromete a comparação dos resultados. Nesse sentido, a análise de sobrevivência se presta muito bem para a avaliação do prognóstico de dentes reimplantados, pois tem como desfecho o tempo de permanência do elemento dental na cavidade bucal, bem como o efeito de variáveis demográficas, clínicas e permite incorporar na amostra pacientes em diferentes momentos do acompanhamento e considerar informações contidas nos dados censurados. Portanto, o presente projeto de pesquisa tem como objetivo avaliar o prognóstico de dentes permanentes reimplantados após avulsão traumática. Serão avaliados prontuários de pacientes portadores de avulsões traumáticas na dentição permanente, atendidos na Clínica de Traumatismos Dentários da Faculdade de Odontologia da UFMG empregando-se a análise de sobrevivência para avaliação do tempo de permanência destes dentes na cavidade bucal, bem como seus fatores determinantes. Trata-se de

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

Continuação do Parecer: 2.756.614

um estudo retrospectivo longitudinal (coorte histórica) para avaliar o prognóstico e fatores determinantes de dentes permanentes reimplantados após avulsão traumática entre os pacientes atendidos na Clínica de Traumatismos Dentários da Faculdade de Odontologia da UFMG. A partir da análise dos prontuários, serão coletados dados demográficos, clínicos e radiográficos obtidos no momento do trauma, no tratamento emergencial, e ao longo do acompanhamento. Os dados serão transcritos em formulário de coleta específico tabulados em planilha do Excel e posteriormente exportados para análise no Programa estatístico R (versão 3.1.2, Viena, Áustria, 2014). Para o estudo do tempo de permanência do elemento reimplantado, bem como para uma análise exploratória do efeito dos fatores estudados serão construídas Curvas de sobrevivência de Kaplan-Meier, utilizando-se testes estatísticos apropriados (Log-Rank ou Wilcoxon). Para análise multivariada será utilizado um modelo de taxa de falhas proporcionais de Cox tendo como variável resposta o tempo decorrido a partir do reimplante, até a extração/perda do elemento dental (R.falha). A matriz de variância-covariância robusta será utilizada para corrigir os erros padrões dos estimadores do modelo considerando-se mais de um dente reimplantado no mesmo paciente. Além disso, o modelo de Cox será ajustado para incorporar o efeito das covariáveis que também são dependentes do tempo, ou seja, que modificaram sua condição ao longo do acompanhamento, a saber: realização do tratamento endodôntico radical, imobilização e utilização de medicação intra-canal.

**Objetivo da Pesquisa:**

**Hipótese:**

O reimplante dental, ainda que não seja definitivo, representa o tratamento de escolha para pacientes infantis pois permite que o elemento dental permaneça na cavidade por um período de tempo suficiente para que se possa planejar e preparar uma reabilitação definitiva.

**Objetivo Primário:**

Avaliar o tempo de permanência na cavidade bucal de dentes permanentes reimplantados após avulsão traumática, bem como seus determinantes clínicos e demográficos entre os pacientes atendidos na CTD FO -UFMG.

**Objetivo Secundário:**

Avaliar a prevalência de perda de dentes permanentes reimplantados após avulsão dentária determinando o motivo da extração/perda, o tempo de permanência na cavidade bucal e o efeito de fatores demográficos e clínicos na sobrevivência dos reimplantes dentários.

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2ª 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

Continuação do Parecer: 2.756.614

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

De acordo com autores:

**Riscos:**

Não há riscos pois a pesquisa será realizada a partir da análise dos prontuários e não envolverá os indivíduos diretamente.

**Benefícios:**

Estudos clínicos longitudinais, como o que aqui se propõe, representam a principal fonte de evidência científica para subsidiar protocolos e condutas clínicas no cuidado ao paciente portador de traumatismos dentários. O reimplante dentário representa o tratamento de escolha para as avulsões devido à impossibilidade de uma reabilitação definitiva na faixa etária mais acometida, crianças e adolescentes. Entretanto seu prognóstico no médio e longo prazo é imprevisível. Enquanto alguns dentes permanecem por décadas outros são perdidos em meses devido, principalmente, à grande ocorrência de reabsorções radiculares externas, principal causa de perda de dentes permanentes anteriores, com grande impacto estético, funcional e psicológico para o paciente infantil e adolescente. Sendo assim, o tratamento das LTDA apresenta alto custo pois aos gastos com o atendimento emergencial somam-se aqueles com o controle pós-trauma e tratamento das sequelas tardias, que estende por muitos anos os cuidados com o paciente. Também contribuem para o alto custo do tratamento das LTDA as despesas indiretas com perda de dias de trabalho e absenteísmo escolar. Neste contexto, conhecer os fatores determinantes da cicatrização dos reimplantes dentários é um primeiro passo para propor condutas clínicas que favoreçam a manutenção de dentes reimplantados, mesmo que tardiamente, por mais tempo minimizando os prejuízos que a perda precoce de dentes permanentes anteriores pode acarretar.

Partindo do princípio que não existe pesquisa sem riscos, os autores deveriam ter considerado o risco da perda de confidencialidade (possível identificação dos participantes) e as medidas a serem tomadas para se evitar esse risco.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa relevante para a área de Endodontia, especialmente enfocando os traumatismos dentários. Trata-se do projeto da dissertação de Mestrado da pós-graduanda SYLVIA CURY COSTE, sob orientação da Profa. Dra. Juliana Vilela Bastos. Término previsto para 28/02/2019.

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

Continuação do Parecer: 2.756.614

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foram anexados os seguintes documentos:

- Informações Básicas do Projeto;
- Parecer consubstanciado do Colegiado do Programa de Pós-graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da UFMG;
- Carta de aprovação do projeto de pesquisa pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da UFMG;
- Parecer do departamento aprovando e validando o parecer do projeto pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da UFMG;
- Declaração de Pesquisadores (termo de compromisso para utilização de dados institucionais);
- Termo de anuência do chefe do departamento autorizando a utilização dos dados institucionais;
- Projeto Detalhado / Brochura Investigador e
- Folha de Rosto.

Foi apresentada solicitação de dispensa do TCLE pelos pesquisadores, com a seguinte justificativa: "A pesquisa será realizada a partir de dados indiretos, obtidos a partir dos prontuários, e não envolve os pacientes diretamente. Devido à impossibilidade de obtenção do Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) de todos os pacientes, será solicitado um Termo de Anuência do responsável institucional, a saber, a Chefia do Departamento de Odontologia Restauradora (ODR) à qual a Clínica de Traumatismos Dentários está vinculada, para utilização dos dados disponíveis no arquivo (Anexo). Todos os pesquisadores e colaboradores assinarão um termo de compromisso assegurando a privacidade e a confidencialidade dos dados utilizados, preservando integralmente o anonimato dos pacientes (Anexo)."

O cronograma informa que os dados foram coletados em 2017.

**Recomendações:**

Recomenda-se a aprovação do projeto de pesquisa.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Somos favoráveis à aprovação do projeto "Análise de sobrevivência de dentes permanentes reimplantados após avulsas traumática" da pesquisadora responsável Profa. Dra. Juliana Vilela Bastos.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o COEP-UFMG recomenda aos

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2ª Ad S1 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: 2.756.614

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_DO_PROJETO_1131675.pdf	22/08/2018 15:00:56		Aceito
Outros	ParecerConsubiadoCPG.pdf	22/08/2018 14:59:56	Juliana Vilela Bastos	Aceito
Outros	ParecerGPGOdonto.jpg	15/05/2018 21:34:08	Juliana Vilela Bastos	Aceito
Outros	ParecerCamaraODR.jpg	15/05/2018 21:33:25	Juliana Vilela Bastos	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TermoCompromisso.pdf	15/05/2018 21:31:08	Juliana Vilela Bastos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TermoAnuencia.pdf	15/05/2018 21:30:47	Juliana Vilela Bastos	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoSobrevivencia.pdf	15/05/2018 21:29:04	Juliana Vilela Bastos	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRosto1.pdf	15/05/2018 21:25:06	Juliana Vilela Bastos	Aceito
Outros	921606188aprovacaoassinada.pdf	05/07/2018 11:11:27	Vivian Resende	Aceito
Outros	921606188parecerassinado.pdf	05/07/2018 11:11:40	Vivian Resende	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 2.756.614

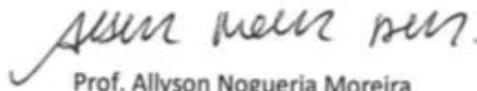
BELO HORIZONTE, 05 de Julho de 2018

Assinado por:  
Vivian Resende  
(Coordenador)

## ANEXO B – Termo de anuência

### TERMO DE ANUÊNCIA DO RESPONSÁVEL INSTITUCIONAL

Autorizo a utilização de prontuários do arquivo da Clínica de Traumatismos Dentários da Faculdade de Odontologia da UFMG, para coleta de dados clínicos e radiográficos durante a realização do projeto de pesquisa “ANÁLISE DE SOBREVIVÊNCIA DE DENTES PERMANENTES REIMPLANTADOS APÓS AVULSÃO TRAUMÁTICA”, a ser realizado nesta instituição, orientado pela Profa. Juliana Vilela Bastos, coordenadora da referida clínica.



Prof. Allyson Nogueira Moreira

Chefe do Departamento de Odontologia Restauradora

Faculdade de Odontologia da UFMG

*Prof. Dr. Allyson Nogueira Moreira*  
Insc. UFMG: 102016  
Chefe do Depto. de Odontologia Restauradora  
Faculdade de Odontologia/UFMG

## ANEXO C - Normas publicação Journal of Endodontics

### Guidelines for Publishing Papers in the JOE

Writing an effective article is a challenging assignment. The following guidelines are provided to assist authors in submitting manuscripts.

The *JOE* publishes original and reviews articles related to the scientific and applied aspects of endodontics. Moreover, the *JOE* has a diverse readership that includes full-time clinicians, full-time academicians, residents, students, and scientists. Effective communication with this diverse readership requires careful attention to writing style.

### General Points on Composition

1. Authors are strongly encouraged to analyze their final draft with both software (e.g., spelling and grammar programs) and colleagues who have expertise in English grammar. References listed at the end of this section provide a more extensive review of rules of English grammar and guidelines for writing a scientific article. Always remember that clarity is the most important feature of scientific writing. Scientific articles must be clear and precise in their content and concise in their delivery since their purpose is to inform the reader. The Editor reserves the right to edit all manuscripts or to reject those manuscripts that lack clarity or precision, or have unacceptable grammar or syntax. The following list represents common errors in manuscripts submitted to the *JOE*:
2. The paragraph is the ideal unit of organization. Paragraphs typically start with an introductory sentence that is followed by sentences that describe additional detail or examples. The last sentence of the paragraph provides conclusions and forms a transition to the next paragraph. Common problems include one-sentence paragraphs, sentences that do not develop the theme of the paragraph (see also section “c” below), or sentences with little to no transition within a paragraph.
3. Keep to the point. The subject of the sentence should support the subject of the paragraph. For example, the introduction of authors’ names in a sentence changes the subject and lengthens the text. In a paragraph on sodium hypochlorite, the sentence, “In 1983, Langeland et al., reported that sodium hypochlorite acts as a lubricating factor during instrumentation and helps to flush debris from the root canals” can be edited to: “Sodium hypochlorite acts as a lubricant during instrumentation and as a vehicle for flushing the generated debris (Langeland et al., 1983).” In this example, the paragraph’s subject is sodium hypochlorite and sentences should focus on this subject.
4. Sentences are stronger when written in the active voice, *i.e.*, the subject performs the action. Passive sentences are identified by the use of passive verbs such as “was,” “were,” “could,” etc. For example: “Dexamethasone was found in this study to be a factor that was associated with reduced inflammation,” can be edited to: “Our results demonstrated that dexamethasone reduced inflammation.” Sentences written in a direct and active voice are generally more powerful and shorter than sentences written in the passive voice.

5. Reduce verbiage. Short sentences are easier to understand. The inclusion of unnecessary words is often associated with the use of a passive voice, a lack of focus or run-on sentences. This is not to imply that all sentences need be short or even the same length. Indeed, variation in sentence structure and length often helps to maintain reader interest. However, make all words count. A more formal way of stating this point is that the use of subordinate clauses adds variety and information when constructing a paragraph. (This section was written deliberately with sentences of varying length to illustrate this point.)
6. Use parallel construction to express related ideas. For example, the sentence, “Formerly, endodontics was taught by hand instrumentation, while now rotary instrumentation is the common method,” can be edited to “Formerly, endodontics was taught using hand instrumentation; now it is commonly taught using rotary instrumentation.” The use of parallel construction in sentences simply means that similar ideas are expressed in similar ways, and this helps the reader recognize that the ideas are related.
7. Keep modifying phrases close to the word that they modify. This is a common problem in complex sentences that may confuse the reader. For example, the statement, “Accordingly, when conclusions are drawn from the results of this study, caution must be used,” can be edited to “Caution must be used when conclusions are drawn from the results of this study.”
8. To summarize these points, effective sentences are clear and precise, and often are short, simple and focused on one key point that supports the paragraph’s theme.
9. Authors should be aware that the *JOE* uses iThenticate, plagiarism detection software, to assure originality and integrity of material published in the *Journal*. The use of copied sentences, even when present within quotation marks, is highly discouraged. Instead, the information of the original research should be expressed by new manuscript author’s own words, and a proper citation given at the end of the sentence. Plagiarism will not be tolerated and manuscripts will be rejected, or papers withdrawn after publication based on unethical actions by the authors. In addition, authors may be sanctioned for future publication.

## Organization of Original Research Manuscripts

**Please Note:** *All abstracts should be organized into sections that start with a one-word title (in bold), i.e., Introduction, Methods, Results, Conclusions, etc., and should not exceed more than 250 words in length.*

1. **Title Page:** The title should describe the major emphasis of the paper. It should be as short as possible without loss of clarity. Remember that the title is your advertising billboard—it represents your major opportunity to solicit readers to spend the time to read your paper. It is best not to use abbreviations in the title since this may lead to imprecise coding by electronic citation programs such as PubMed (e.g., use “sodium hypochlorite” rather than NaOCl). The author list must conform to published standards on authorship (see authorship criteria in the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals at [icmje.org](http://icmje.org)). The manuscript title, name and address (including email) of one author designated as the corresponding author. This author will be responsible

for editing proofs and order reprints when applicable. The contribution of each author should also be highlighted in the cover letter.

2. **Abstract:** The abstract should concisely describe the purpose of the study, the hypothesis, methods, major findings, and conclusions. The abstract should describe the new contributions made by this study. The word limitations (250 words) and the wide distribution of the abstract (e.g., PubMed) make this section challenging to write clearly. This section often is written last by many authors since they can draw on the rest of the manuscript. Write the abstract in past tense since the study has been completed. Three to ten keywords should be listed below the abstract.
3. **Introduction:** The introduction should briefly review the pertinent literature in order to identify the gap in knowledge that the study is intended to address and the limitations of previous studies in the area. The purpose of the study, the tested hypothesis and its scope should be clearly described. Authors should realize that this section of the paper is their primary opportunity to establish communication with the diverse readership of the *JOE*. Readers who are not expert in the topic of the manuscript are likely to skip the paper if the introduction fails to succinctly summarize the gap in knowledge that the study addresses. It is important to note that many successful manuscripts require no more than a few paragraphs to accomplish these goals. Therefore, authors should refrain from performing the extensive review of the literature, and discuss the results of the study in this section.
4. **Materials and Methods:** The objective of the materials and methods section is to permit other investigators to repeat your experiments. The four components of this section are the detailed description of the materials used and their components, the experimental design, the procedures employed, and the statistical tests used to analyze the results. The vast majority of manuscripts should cite prior studies using similar methods and succinctly describe the essential aspects used in the present study. Thus, the reader should still be able to understand the method used in the experimental approach and concentration of the main reagents (e.g., antibodies, drugs, etc.) even when citing a previously published method. The inclusion of a “methods figure” will be rejected unless the procedure is novel and requires an illustration for comprehension. If the method is novel, then the authors should carefully describe the method and include validation experiments. If the study utilized a **commercial product**, the manuscript must state that they either followed manufacturer’s protocol or specify any changes made to the protocol. If the study used an *in vitro* model to simulate a clinical outcome, the authors must describe experiments made to validate the **model**, or previous literature that proved the clinical relevance of the model. Studies on **humans** must conform to the Helsinki Declaration of 1975 and state that the institutional IRB/equivalent committee(s) approved the protocol and that informed consent was obtained after the risks and benefits of participation were described to the subjects or patients recruited. Studies involving **animals** must state that the institutional animal care and use committee approved the protocol. The statistical analysis section should describe which tests were used to analyze which dependent measures; p-values should be specified. Additional details may include randomization scheme, stratification (if any), power analysis as a basis for sample size computation, drop-outs from clinical trials, the effects of important confounding variables, and bivariate versus multivariate analysis.

5. **Results:** Only experimental results are appropriate in this section (*i.e.*, neither methods, discussion, nor conclusions should be in this section). Include only those data that are critical for the study, as defined by the aim(s). Do not include all available data without justification; any repetitive findings will be rejected from publication. All Figures, Charts, and Tables should be described in their order of numbering with a brief description of the major findings. The author may consider the use of supplemental figures, tables or video clips that will be published online. Supplemental material is often used to provide additional information or control experiments that support the results section (*e.g.*, microarray data).
6. **Figures:** There are two general types of figures. The first type of figures includes photographs, radiographs or micrographs. Include only essential figures, and even if essential, the use of composite figures containing several panels of photographs is encouraged. For example, most photos, radio- or micrographs take up one column-width, or about 185 mm wide X 185 mm tall. If instead, you construct a two columns-width figure (*i.e.*, about 175 mm wide X 125 mm high when published in the *JOE*), you would be able to place about 12 panels of photomicrographs (or radiographs, etc.) as an array of four columns across and three rows down (with each panel about 40 X 40 mm). This will require some editing to emphasize the most important feature of each photomicrograph, but it greatly increases the total number of illustrations that you can present in your paper. Remember that each panel must be clearly identified with a letter (*e.g.*, "A," "B," etc.), in order for the reader to understand each individual panel. Several nice examples of composite figures are seen in recent articles by Jeger et al (J Endod 2012;38:884–888); Olivieri et al., (J Endod 2012;38:1007–1011); Tsai et al (J Endod 2012;38:965–970). Please note that color figures may be published at no cost to the authors and authors are encouraged to use color to enhance the value of the illustration. Please note that a multi-panel, composite figure only counts as one figure when considering the total number of figures in a manuscript (see section 3, below, for the maximum number of allowable figures). The second type of figures is graphs (*i.e.*, line drawings including bar graphs) that plot a dependent measure (on the Y-axis) as a function of an independent measure (usually plotted on the X axis). Examples include a graph depicting pain scores over time, etc. Graphs should be used when the overall trend of the results are more important than the exact numerical values of the results. For example, a graph is a convenient way of reporting that an ibuprofen-treated group reported less pain than a placebo group over the first 24 hours, but was the same as the placebo group for the next 96 hours. In this case, the trend of the results is the primary finding; the actual pain scores are not as critical as the relative differences between the NSAID and placebo groups.

7. **Tables:** Tables are appropriate when it is critical to present exact numerical values. However, not all results need be placed in either a table or figure. For example, the following table may not be necessary: Instead, the results could simply state that there was no inhibition of growth from 0.001-0.03% NaOCl, and a 100% inhibition of growth from 0.03-3% NaOCl (N=5/group). Similarly, if the results are not significant, then it is probably not necessary to include the results in either a table or as a figure. These and many other suggestions on figure and table construction are described in additional detail in Day (1998).

% NaOCl	N/Group	% Inhibition of Growth
0.001	5	0
0.003	5	0
0.01	5	0
0.03	5	0
0.1	5	100
0.3	5	100
1	5	100
3	5	100

8. **Discussion:** This section should be used to interpret and explain the results. Both the strengths and weaknesses of the observations should be discussed. How do these findings compare to the published literature? What are the clinical implications? Although this last section might be tentative given the nature of a particular study, the authors should realize that even preliminary clinical implications might have value for the clinical leadership. Ideally, a review of the potential clinical significance is the last section of the discussion. What are the major conclusions of the study? How does the data support these conclusions
9. **Acknowledgments:** All authors must affirm that they have no financial affiliation (e.g., employment, direct payment, stock holdings, retainers, consultantships, patent licensing arrangements or honoraria), or involvement with any commercial organization with direct financial interest in the subject or materials discussed in this manuscript, nor have any such arrangements existed in the past three years. Any other potential conflict of interest should be disclosed. Any author for whom this statement is not true must append a paragraph to the manuscript that fully discloses any financial or other interest that poses a conflict. Likewise, the sources and correct attributions of all other grants, contracts or donations that funded the study must be disclosed.
10. **References:** The reference style follows Index Medicus and can be easily learned from reading past issues of the JOE. The JOE uses the Vancouver

reference style, which can be found in most citation management software products. Citations are placed in parentheses at the end of a sentence or at the end of a clause that requires a literature citation. Do not use superscript for references. Original reports are limited to 35 references. There are no limits to the number of references for review articles.

## Manuscripts Category Classifications and Requirements

Manuscripts submitted to the *JOE* must fall into one of the following categories. The abstracts for all these categories would have a maximum word count of 250 words:

1. CONSORT Randomized Clinical Trial-Manuscripts in this category must strictly adhere to the Consolidated Standards of Reporting Trials-CONSORT- minimum guidelines for the publication of randomized clinical trials. These guidelines can be found at [consort-statement.org](http://consort-statement.org). These manuscripts have a limit of 3,500 words, [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures and 4 tables\*.
2. Review Article-Manuscripts in this category is either narrative articles, or systematic reviews/meta-analyses. Case report/Clinical Technique articles even when followed by the extensive review of the literature will be categorized as “Case Report/Clinical Technique”. These manuscripts have a limit of 3,500 words, [including abstract, introduction, discussion, and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures and 4 tables\*.
3. Clinical Research (e.g., prospective or retrospective studies on patients or patient records, or research on biopsies, excluding the use of human teeth for technique studies). These manuscripts have a limit of 3,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures and 4 tables\*.
4. Basic Research Biology (animal or culture studies on biological research on physiology, development, stem cell differentiation, inflammation or pathology). Manuscripts that have a primary focus on biology should be submitted in this category while manuscripts that have a primary focus on materials should be submitted in the Basic Research Technology category. For example, a study on cytotoxicity of a material should be submitted in the Basic Research Technology category, even if it was performed in animals with histological analyses. These manuscripts have a limit of 2,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures or 4 tables\*.
5. Basic Research Technology (Manuscripts submitted in this category focus primarily on research related to techniques and materials used, or with potential clinical use, in endodontics). These manuscripts have a limit of 2,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 3 figures and tables\*.

6. Case Report/Clinical Technique (e.g., report of an unusual clinical case or the use of cutting-edge technology in a clinical case). These manuscripts have a limit of 2,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures or tables\*. \* Figures, if submitted as multi-panel figures must not exceed 1-page length. Manuscripts submitted with more than the allowed number of figures or tables will require the approval of the JOE Editor or associate editors. If you are not sure whether your manuscript falls within one of the categories above, or would like to request preapproval for submission of additional figures please contact the Editor by email at [jendodontics@uthscsa.edu](mailto:jendodontics@uthscsa.edu). Importantly, adhering to the general writing methods described in these guidelines (and in the resources listed below) will help to reduce the size of the manuscript while maintaining its focus and significance. Authors are encouraged to focus on only the essential aspects of the study and to avoid inclusion of extraneous text and figures. The Editor may reject manuscripts that exceed these limitations.