

Éverton Ribeiro Lelis

**Avaliação histomorfométrica dos efeitos da movimentação
dentária induzida sobre molares murinos submetidos à
luxação extrusiva em períodos tardios**

**Araçatuba - SP
2015**

Éverton Ribeiro Lelis

**Avaliação histomorfométrica dos efeitos da movimentação
dentária induzida sobre molares murinos submetidos à
luxação extrusiva em períodos tardios**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia do
Câmpus de Araçatuba – Unesp, para a obtenção
do Grau de “Doutor em Odontologia” – Área de
Concentração em Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Rogério de Mendonça

Coorientador: Prof. Dr. Marcelo Macedo Crivelini

**Araçatuba - SP
2015**

Catálogo na Publicação
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - FOA / UNESP

L541a Lelis, Éverton Ribeiro
Avaliação histomorfométrica dos efeitos da movimentação dentária induzida sobre molares murinos submetidos à luxação extrusiva em períodos tardios / Éverton Ribeiro Lelis. – Araçatuba, 2015.
69 f. : il. + 1 CD-ROM.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia de Araçatuba.

Orientador: Prof. Marcos Rogério de Mendonça

Coorientador: Prof. Marcelo Macedo Crivelini

1. Traumatismos dentários. 2. Movimentação dentária. 3. Reabsorção da raiz. I. T.

Black D4
CDD 617.643

Dedicatória

Dedico este trabalho às pessoas mais importantes em minha vida. Meu pai Antônio, mãe Juvenilha e irmão Cleiton. Pensando em vocês é que surge minha força para superar todas as adversidades.

Agradecimentos Especiais

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida e por acompanhar meus passos me abençoando e colocando excelentes pessoas em minha caminhada.

À minha família, meu pai Antônio, mãe Juvenilha e irmão Cleiton, pelo amor incondicional e todo o apoio que me dão. Vocês são meu porto seguro.

Aos familiares, que sempre torcem pelo meu sucesso e pedem por nossa proteção por meio de suas preces à Deus.

Ao meu orientador Prof. Dr. Marcos Rogério de Mendonça, pessoa pelo qual tenho muita gratidão por me receber tão bem em Araçatuba. Sempre fez questão de me amparar, além de aconselhar-me como um segundo pai durante esta jornada. Sua paixão ao ministrar aulas e didática são características que admiro muito e tenho como exemplo.

Ao coorientador Prof. Dr. Marcelo Macedo Crivelini, sempre muito atencioso, cordial e não mediu esforços para a realização deste trabalho. Sua participação foi fundamental. Obrigado!

Ao meu eterno mestre e amigo Prof. Dr. Guilherme de Araújo Almeida, que mesmo à distância durante o doutorado sempre se fez presente. Minha eterna gratidão ao senhor que sempre me apoia e confia no meu trabalho. O Sr. é quem procurarei seguir, no decorrer da vida, o exemplo de trabalho e dedicação.

Ao professor Dr. Osmar Cuoghi, que sempre me recebeu muito bem. Muito obrigado pelos ensinamentos repassados e bons momentos de convívio. Sua responsabilidade, dedicação e raciocínio lógico são características que admiro muito.

Aos professores que participaram de minha Qualificação, Profa.^a Dra. Sônia Regina Panzarini Barioni e Prof. Dr. Celso Koogi Sonoda, pelo apoio e importantes considerações realizadas, tanto durante a Qualificação quanto nos “corredores”. Vocês são pessoas do bem que nunca esquecerei.

Agradeço ao Prof. e amigo Ms. Ronan Machado de Alcântara. Sempre que precisei, me ajudou com muita atenção e disposição. Sua dedicação aos alunos é inspiradora. Muito obrigado por fazer parte de meu crescimento pessoal e profissional.

Ao Prof. Dr. João Sarmiento Pereira Neto, que aceitou o convite para participar da banca examinadora e foi muito educado e cordial em todos os contatos

que fizemos. Muito obrigado por aceitar fazer parte desse momento tão importante em minha carreira.

Agradeço também aos professores suplentes da banca examinadora, Prof. Dr. Celso Koogi Sonoda, Prof. Dr. Jorge Abrão e Prof. Dr. Pedro Marcelo Tondelli.

Agradecimento especial aos queridos amigos das turmas de 2011 e 2012 da pós-graduação, Ana Caroline, Laércio, Kelly, Yésselin, Prof. Renato, Aubrey, Juliana, Marcelo, Chris, Prof. Gustavo, é também graças a vocês que consigo concluir esse objetivo, sempre dando forças uns aos outros. Meu muito obrigado pelos diversos momentos compartilhados de conhecimentos, alegrias, angústias, dificuldades, etc. Vocês são amigos que levarei eternamente no coração.

Aos amigos das turmas de 2013 e 2014 da pós, Júlio, Luciana, Priscilla, Camila, Francielle e Lorraine pelo ótimo convívio e trocas de experiências. Sou muito grato por todo o apoio que me deram. Desejo muito sucesso à vocês!

Aos “meninos da graduação” que morei junto por mais de 3 anos, Igor e Gestter, hoje mestrandos. Pra vocês tenho certeza que haverá muito sucesso. Tenho muito orgulho de ver o crescimento de vocês e muita gratidão por todo o apoio que me deram desde que cheguei à Araçatuba. Aos demais da graduação que morei junto por um tempo, Vitor, Paulo, César e pós-graduandos Márcio e Renato, obrigado por todos os momentos compartilhados e de apoio!

Às pessoas amigas que conheci nestes anos durante o curso, Guilherme, Maria Elisa, Dr. Otávio, Leonardo, Enzo, Lucy, Gílson, família Gimenez, Joana, Laura, Cristian, Ana Bombonati, Helena e aos pós-graduandos e graduandos que convivi, especialmente da turma XIV que tive mais contato. Sempre com uma palavra amiga me deram muita força, mais do que podem imaginar. Obrigado!

Aos amigos de Minas que mesmo à distância sempre me deram força para que eu concluísse esse curso, Stanley, Hugo, Duílio, Felipe, Fernando, Breves, Renan, Muraoka, Danillo, Flaviana, Fabiana, Danilo, Ana Carolina, Pri, Rodrigo.

Aos técnico-administrativos que trabalham de forma tão competente, que sempre me ajudaram quando precisei: Marcelinho, Giseli, Ilídio, Bertolina, Luizinho, Marquinho, Valéria, Lílian, Cristiane, Ana Cláudia, Cláudio, João, Camilo, Maurício e Samuel. Vocês engrandecem essa instituição, que Deus os abençoe abundantemente!

Agradecimentos

À Faculdade de Odontologia de Araçatuba, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, na pessoa de sua Diretora, Prof. Ana Maria Pires Soubhia pela oportunidade de realizarmos a pesquisa nessa Faculdade, além da oportunidade de participar de atividades clínicas e laboratoriais nas dependências dessa Escola.

Ao Programa de Pós-graduação em Odontologia tão bem conceituado, na pessoa de sua Coordenadora, Prof. Maria José Hitomi Nagata pela oportunidade de realização do curso de Doutorado.

À Disciplina de Ortodontia, na pessoa de seu coordenador, Prof. Marcos Rogério de Mendonça, pela oportunidade de grande desenvolvimento clínico, intelectual e técnico.

Aos alunos de graduação da FOA que tive contato na clínica, pesquisa ou extensão, pela honra de poder contribuir de alguma forma no desenvolvimento de vocês.

Aos pacientes, que possibilitam os momentos mais sublimes de nossa profissão, que são o de cuidar do próximo e o de ensinar.

A agência de Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes pela concessão de bolsa de doutorado, o que possibilitou morar em Araçatuba para realizar o curso.

Epígrafe

"Jamaís considere seus estudos como uma obrigação, mas como uma oportunidade invejável para aprender a conhecer a influência libertadora da beleza do reino do espírito, para seu próprio prazer pessoal e para proveito da comunidade à qual seu futuro trabalho pertencer".

Albert Einstein
(1879 – 1955)

Lelis ER. Avaliação histomorfométrica dos efeitos da movimentação dentária induzida sobre molares murinos submetidos à luxação extrusiva em períodos tardios [tese]. Araçatuba: Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista; 2015.

Resumo Geral

O processo de reparo após traumatismo dentoalveolar (TD) depende de vários fatores e as complicações podem surgir semanas, meses ou até mesmo anos após a injúria, sendo indispensável o acompanhamento em longo prazo. Por esse motivo a abordagem ortodôntica de dentes relacionados com episódios de TD causa maior preocupação e requer conduta cautelosa. O objetivo deste trabalho foi avaliar as reabsorções radiculares em dentes com TD do tipo luxação extrusiva (LE) submetidos à movimentação dentária induzida (MDI) após tempos tardios de reparo (28 e 45 dias). Foram utilizados 80 ratos machos jovens com 45 dias de idade da linhagem Wistar. Os animais foram divididos em oito grupos (n = 10): Grupo 1, eutanasiados após 28 dias; Grupo 2, submetidos à LE e eutanasiados após 28 dias; Grupo 3, após 28 dias foram submetidos à MDI durante 7 dias e eutanasiados; Grupo 4, submetidos à LE e após 28 dias foram submetidos à MDI durante 7 dias e eutanasiados; Grupo 5, eutanasiados após 45 dias; Grupo 6, submetidos à LE e eutanasiados após 45 dias; Grupo 7, após 45 dias foram submetidos à MDI durante 7 dias e eutanasiados; Grupo 8, submetidos à LE e após 45 dias foram submetidos à MDI durante 7 dias e eutanasiados. O dente utilizado para os procedimentos foi o primeiro molar superior direito, luxado utilizando-se espátula Hollembach 3S e movimentado mesialmente por meio de mola fechada de níquel-titânio (50cN). Após

tempo experimental, os animais foram eutanasiados por excesso de anestésico e a hemimaxila direita foi removida e processada em cortes longitudinais, corados em hematoxilina e eosina, para análise histológica em microscópio óptico. Foi realizada análise da profundidade das reabsorções radiculares por meio de escores e análise da atividade reabsortiva por meio de contagem de células clásticas em contato com a dentina radicular. Foi utilizado o teste Kappa para confiabilidade intra-examinador com intervalo de confiança de 95%. Os resultados deste teste para profundidade de reabsorção ($K = 0,98$) e para atividade reabsortiva ($K = 0,91$) demonstraram concordância quase perfeita. Os dados foram submetidos ao teste Kruskal-Wallis e teste post hoc Bonferroni ($\alpha = 0,05$). Para a profundidade de reabsorção houve diferença entre os grupos G1 x G2 ($P < 0,001$), G1 x G4 ($P < 0,001$), G2 x G3 ($P = 0,020$), G5 x G6 ($P = 0,001$), G5 x G7 ($P = 0,034$) e G5 x G8 ($P < 0,001$). Para a atividade reabsortiva houve diferença entre G1 x G3 ($P = 0,044$), G1 x G4 ($P < 0,0001$), G2 x G3 ($P = 0,044$), G2 x G4 ($P < 0,0001$), G5 x G7 ($P = 0,0004$) e G4 x G8 ($P = 0,006$). De acordo com os resultados conclui-se que a MDI em dentes com LE causa a reativação das áreas de reabsorção radicular que se encontravam paralisadas, porém esse risco reduz significativamente após 45 dias de reparo.

Palavras-chave: Traumatismos dentários; Movimentação dentária; Reabsorção da raiz.

Lelis ER. Histomorphometric evaluation of the effects of induced tooth movement in murine molars subjected to extrusive luxation in later periods [thesis]. Araçatuba: Unesp – São Paulo State University; 2015.

Abstract Geral

The repair process after dentoalveolar trauma (DT) depends on several factors and complications may arise weeks, months or even years after the injury, it is essential for long-term monitoring. Therefore orthodontic approach teeth related episodes of DT greatest concern and requires careful management. The objective of this study was to evaluate root resorptions on traumatized teeth - extrusive luxation (EL), submitted to induced tooth movement (ITM) after later periods of tissue repair. Eighty young male Wistar rats aged 45 days were used in the present study. The animals were divided into eight groups (n = 10): Group 1 (G1) sacrificed 28 days after, without EL and ITM; Group 2 (G2) subjected to EL and sacrificed 28 days after; Group 3 (G3), 28 days after were submitted to a ITM during 7 days and sacrificed; Group 4 (G4) subjected to EL and, 28 days after, ITM during 7 days and sacrificed. Group 5 (G5) sacrificed 45 days after, without EL and ITM; Group 6 (G6) subjected to EL and sacrificed 45 days after; Group 7 (G7), 45 days after were submitted to a ITM during 7 days and sacrificed; Group 8 (G8) subjected to EL and, 45 days after, ITM during 7 days and sacrificed. The tooth used for the procedures was first upper right molar, luxated using Hollemback 3S and moved mesially by nickel-titanium closed coil (50 cN). After the experimental period, the animals were sacrificed by anesthetic overdose and the right maxilla were removed and processed in longitudinal sections stained with hematoxylin and eosin for histological analysis under light microscopy.

Analysis of depth of root resorption by means of scores and analysis of resorptive activity through clastic cell count in contact with the radicular dentin was performed. Kappa test was used for intra-examiner reliability with a 95% confidence interval. Reliability results for depth of resorption (K = 0.98) and resorptive activity (K = 0.91) had almost perfect agreement. The data were submitted to the Kruskal-Wallis test and Bonferroni *post hoc* test ($\alpha = 0.05$). For the depth of resorption there were differences between groups G1 x G2 (P < 0.001), G1 x G4 (P < 0.001), G2 x G3 (P = 0.020), G5 x G6 (P = 0.001), G5 x G7 (P = 0.034) e G5 x G8 (P < 0.001). For the resorptive activity there were differences between G1 x G3 (P = 0.044), G1 x G4 (P < 0.0001), G2 x G3 (P = 0.044), G2 x G4 (P < 0.0001), G5 x G7 (P = 0.0004) and, G4 x G8 (P = 0.006). According to the results, the ITM in teeth with EL causes reactivation of the areas of root resorption which were already paralyzed, but this risk significantly reduces after 45 days of repair.

Keywords: Tooth injuries; Tooth movement; Root Resorption.

Lista de Figuras

Figura 1 - Representação da luxação extrusiva. A. Antes da aplicação do trauma. B. Após a aplicação do trauma. C. Confirmação de mobilidade e 1 mm de extrusão. ...	45
Figura 2 - Instalação do dispositivo ortodôntico – mola de níquel-titânio de secção fechada, com liberação de 50cN de magnitude.	45
Figura 3 - Representação das profundidades utilizadas no estudo - ausente, rasa, média e profunda. Ligamento periodontal (LP), cemento (C), dentina (D), polpa (P). (Aumento de 400X para ilustração).	46
Figura 4 - Gráfico da porcentagem de animais acometidos por reabsorção radicular externa, classificados pela profundidade.	46
Figura 5 - Gráfico de dispersão representando a distribuição de células clásticas presentes em cada animal por grupo.	47
Figura 6 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) e cemento (C) íntegros; ligamento periodontal (LP), osso alveolar (OA). (Aumento de 200X).	47
Figura 7 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) com reabsorções paralisadas de profundidade rasa (setas); ligamento periodontal (LP), polpa (P), crista óssea (CO). (Aumento de 200X).	48
Figura 8 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) com reabsorções paralisadas de profundidade rasa (setas); ligamento periodontal (LP), polpa (P). (Aumento de 200X).	48
Figura 9 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) com reabsorção paralisada de profundidade média (seta); ligamento periodontal (LP), polpa (P). (Aumento de 200X).	48
Figura 10 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) com reabsorção paralisada e profunda (seta); ligamento periodontal (LP), polpa (P). (Aumento de 200X).	49
Figura 11 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) com reabsorção ativa de profundidade rasa, presença de células clásticas (setas); ligamento periodontal (LP). (Aumento de 200X).	49
Figura 12 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) com reabsorção ativa de profundidade rasa (seta); ligamento periodontal (LP), polpa (P), osso alveolar (OA), zona hialina (H). (Aumento de 200X).	49

Figura 13 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) com reabsorção ativa e profunda (seta); ligamento periodontal (LP), polpa (P), osso alveolar (OA). (Aumento de 200X).....	50
Figura 14 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) e cimento (C) íntegros; ligamento periodontal (LP), polpa (P), osso alveolar (OA). (Aumento de 200X).	50
Figura 15 - A. Área selecionada em vermelho. B. Reabsorção envolvendo apenas o cimento (C) com presença de célula clástica (seta); ligamento periodontal (LP), polpa (P), dentina (D), osso alveolar (OA). (Aumento de 400X).....	50
Figura 16 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) com reabsorções paralisadas de profundidade rasa (setas); ligamento periodontal (LP), osso alveolar (OA). (Aumento de 200X).....	51
Figura 17 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) com reabsorções profundas (setas); ligamento periodontal (LP), polpa (P), osso alveolar (OA). (Aumento de 200X).	51
Figura 18 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) com reabsorção ativa de profundidade rasa; ligamento periodontal (LP), polpa (P), zona hialina (H). (Aumento de 200X).	51
Figura 19 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) com reabsorções paralisadas de profundidade rasa (setas); ligamento periodontal (LP), polpa (P), osso alveolar (OA), zona hialina (H). (Aumento de 200X).	52
Figura 20 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) com reabsorção profunda (seta); ligamento periodontal (LP), polpa (P). (Aumento de 200X).	52

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Distribuição e descrição dos grupos (n = 10).....	54
--	----

Lista de Abreviaturas

IADT	-	International Association of Dental Traumatology
TD	-	Traumatismo dentoalveolar
MDI	-	Movimentação dentária induzida
LE	-	Luxação extrusiva
G1	-	Grupo controle período 28, submetidos à eutanásia 28 dias após, sem luxação extrusiva e sem movimentação dentária induzida
G2	-	Grupo traumatismo controle período 28, submetidos à luxação extrusiva e eutanasiados após 28 dias
G3	-	Grupo movimentação controle período 28, submetidos à movimentação dentária induzida após 28 dias, e eutanasiados após 7 dias de movimentação
G4	-	Grupo tratamento período 28, submetidos à luxação extrusiva e após 28 dias de reparo foram submetidos à movimentação dentária induzida, e eutanasiados após 7 dias
G5	-	Grupo controle período 45, submetidos à eutanásia 45 dias após, sem luxação extrusiva e sem movimentação dentária induzida
G6	-	Grupo traumatismo controle período 45, submetidos à luxação extrusiva e eutanasiados após 45 dias
G7	-	Grupo movimentação controle período 45, submetidos à movimentação dentária induzida após 45 dias, e eutanasiados após 7 dias de movimentação
G8	-	Grupo tratamento período 45, submetidos à luxação extrusiva e após 45 dias de reparo foram submetidos à movimentação dentária induzida, e eutanasiados após 7 dias
cN	-	Centinewton
RDV	-	Raiz disto-vestibular
D	-	Dentina
C	-	Cemento
LP	-	Ligamento periodontal
P	-	Polpa dental
OA	-	Ossos alveolares
H	-	Zona hialina
HE	-	Hematoxilina e eosina

Sumário

1. Introdução	17
2. Material e Método	21
3. Resultado	28
4. Discussão	34
5. Conclusão	39
Referências	41
Anexos	56

INTRODUÇÃO

1. Introdução¹

O traumatismo dentoalveolar (TD) ocorre com muita frequência em crianças e até mesmo em adultos jovens, compondo 5% de todas as lesões que levam à procura de tratamento.(1,2) Estudos demonstram que 25% das crianças sofrem trauma dentário, e que em 33% dos indivíduos adultos já ocorreu algum tipo de TD, sendo que essas lesões acontecem na maioria dos casos antes dos 19 anos de idade.(3) As luxações são o tipo de TD mais comuns na dentição decídua, enquanto fraturas coronárias são mais comumente relatadas para a dentição permanente.(2,4,5)

Na etiologia dos TDs estão envolvidos: 1. Fatores bucais predisponentes,(3,6,7) como sobressaliência (overjet) acentuada, vedamento labial deficiente e mordida aberta anterior; 2. Trauma não intencional, como quedas e colisões;(3,6) 3. Fatores ambientais, como alterações neurológicas, dificuldade visual ou auditiva, uso inapropriado dos dentes, “piercing” bucal, iatrogenia, acidentes de trânsito e prática de esportes;(8,9,10) e, 4. trauma intencional, sendo considerado o abuso físico, assaltos e torturas.(2,11)

A classificação dos traumatismos dentoalveolares adotada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) é a elaborada por Andreasen(2). Nesta classificação, os TDs são divididos em danos aos tecidos dentários e polpa, danos aos tecidos periodontais, danos ao osso de suporte e danos à gengiva ou mucosa oral. Na Ortodontia, o motivo de maior preocupação são os danos aos tecidos periodontais, visto que o sucesso da terapia ortodôntica depende da integridade desses tecidos.(2,12) Esses danos são divididos em seis categorias: concussão, subluxação,

¹ De acordo com as normas do periódico Dental Traumatology (Anexo B).

luxação extrusiva, luxação lateral, luxação intrusiva e avulsão.(2) Dentre estas, a luxação extrusiva é uma das mais comuns, atrás apenas da avulsão.(13)

Haja vista que as luxações e fraturas coronárias são os TDs mais comuns,(16) a Associação Internacional de Traumatologia Dental (International Association of Dental Traumatology - IADT) publicou um guia atualizado de diretrizes para delinear uma abordagem de atendimento desses casos.(16) Entretanto, no que se refere aos tipos de traumatismos envolvendo as estruturas teciduais importantes para a Ortodontia, não foram abordados aspectos de tratamento ortodôntico, apenas pequenos movimentos com finalidade de reposicionamento dentário após TD. Isto se deve provavelmente à escassez de informações na literatura relacionando os tipos de TDs e movimentação dentária induzida (MDI).

A luxação extrusiva (LE), objeto deste estudo, é definida como um deslocamento parcial do dente para fora do seu alvéolo,(2) ocorrendo completa ruptura das fibras do ligamento periodontal e do suprimento neurovascular da polpa.(2) Na prática clínica, é caracterizada pelo aspecto de extrusão, mobilidade excessiva e radiograficamente observa-se aumento do espaço do ligamento periodontal.(10) O prognóstico é desfavorável, podendo gerar complicações como: necrose pulpar, reabsorção radicular inflamatória, reabsorção radicular por substituição (anquiose), perda de osso marginal de suporte, obliteração do canal pulpar e interrupção ou alterações do desenvolvimento radicular.(15,16,17)

Como a conduta durante a MDI em dentes traumatizados, previamente ou durante o tratamento ortodôntico, ainda é um assunto contraditório e com baixo nível de evidência científica,(18,19,20) sendo embasados em ensaios clínicos limitados com diferentes métodos ou então ancorados em opiniões consensuais empíricas, portanto há a necessidade de estudos correlacionando a MDI aos

diferentes tipos de TDs. Pereira *et al.* (2012)(19) estudaram a MDI após subluxação intencional em dentes de ratos, sendo observado que neste tipo de trauma considerado de leve intensidade, não foram observadas diferenças com relação ao grupo controle e ao grupo com MDI sem traumatismo. Todavia, há ainda a necessidade de mais estudos, avaliando principalmente a MDI nos tipos mais severos de TDs, como a luxação extrusiva, luxação intrusiva e luxação lateral. Portanto, com base no exposto, e considerando que existem poucas informações na literatura suportadas por pesquisa experimental, justifica-se a elaboração deste trabalho.

O objetivo deste estudo foi avaliar as reabsorções radiculares em dentes de ratos que sofreram luxação extrusiva e foram submetidos à movimentação dentária induzida após 28 e 45 dias do trauma.

MATERIAL E MÉTODO

2. Material e Método

2.1 Comitê de Ética

O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho-UNESP (Número do protocolo 2012-01091 – Anexo A). Todas as diretrizes referentes aos cuidados com os animais da pesquisa foram seguidas.

2.2 Amostra

Foram utilizados 80 ratos machos Wistar (*Rattus norvegicus albinus*) jovens, todos com 45 dias de idade e peso entre 230 a 250 g ao início dos procedimentos, todos originários do biotério central da FOA-UNESP. Os animais foram mantidos em gaiolas plásticas em condições climáticas controladas com ciclo de luz de 12/12 horas e temperatura constante, sendo alimentados com ração sólida (Ração Ativada Produtor®; Anderson & Clayton S.A. Indústria e Comércio, São Paulo, SP, Brasil) e água *ad libitum*.

2.3 Distribuição dos grupos

Os animais foram distribuídos de maneira aleatória em 8 grupos, com 10 animais em cada, conforme descrito a seguir (Tabela 1):

- Grupo 1 (G1): eutanasiados após 28 dias, os quais serviram de referência de normalidade para os grupos que sofreram intervenções no mesmo período (G2, G3 e G4);
- Grupo 2 (G2): submetidos à luxação extrusiva, e eutanasiados após 28 dias de reparo;
- Grupo 3 (G3): após 28 dias foram submetidos à movimentação dentária induzida durante 7 dias, e eutanasiados após este período;
- Grupo 4 (G4): submetidos à luxação extrusiva e após 28 dias de reparo foram submetidos à movimentação dentária induzida durante 7 dias, e eutanasiados após este período;
- Grupo 5 (G5): eutanasiados após 45 dias, os quais serviram de referência de normalidade para os grupos que sofreram intervenções no mesmo período (G6, G7 e G8);
- Grupo 6 (G6): submetidos à luxação extrusiva, e eutanasiados após 45 dias de reparo;
- Grupo 7 (G7): após 45 dias foram submetidos à movimentação dentária induzida durante 7 dias, e eutanasiados após este período;
- Grupo 8 (G8): submetidos à luxação extrusiva e após 45 dias de reparo foram submetidos à movimentação dentária induzida durante 7 dias, e eutanasiados após este período.

2.4 Sedação dos animais

Os procedimentos experimentais foram realizados nos animais sob anestesia geral, por meio da aplicação do relaxante muscular Cloridrato de Xilazina (Dopaser, Caleir S.A., Barcelona, Espanha), ministrando-se 0,03ml/100g de peso e, em

seguida, anestésico Cloridrato de Cetamina (Vetaset, Fort Dodge Animal Health, Iowa, USA), com dosagem de 0,07ml/100g de peso, ambos por via intramuscular.

2.5 Aplicação do trauma

Após a anestesia, a assepsia da região foi realizada com iodopovidona a 1% (Riodeine®; Indústria Farmacêutica Rioquímica Ltda., São José do Rio Preto, SP, Brasil). A metodologia desenvolvida para este trabalho foi a partir de método semelhante aplicado nos incisivos superiores, descrito por Silva *et al.*(21) Os animais dos Grupos G2, G4, G6 e G8 foram submetidos à um traumatismo dentoalveolar do tipo luxação extrusiva (LE) no primeiro molar superior direito, sendo realizado pelo mesmo operador. Para a realização do trauma foi inserido um instrumento do tipo holleback 3s (Duflex®, S.S. WHITE, Rio de Janeiro, RJ, Brasil), apoiado entre a face distal do primeiro molar superior e a face mesial do segundo molar (Figura 1A). O traumatismo foi gerado por uma rotação do instrumento a partir da região cervical, que provocou uma extrusão da coroa de aproximadamente 1 mm, sem a ocorrência de fratura (Figura 1B). Na ocorrência de fratura, confirmada no corte histológico, a amostra era descartada e realizado reposição do espécime perdido. A mobilidade e extrusão dentária foram critérios fundamentais para confirmação da execução do trauma, conferidos com a utilização de sonda milimetrada (Quinelato, São Paulo, SP, Brasil; Figura 1C).

2.6 Instalação do dispositivo para movimentação dentária induzida (MDI)

O mecanismo de MDI empregado neste estudo foi modificado a partir do modelo proposto por Heller e Nanda em 1979(22) e o período total de MDI foi de 7 dias, semelhante a outros estudos.(19,23,24,25) Este dispositivo modificado foi constituído de uma mola helicoidal de níquel-titânio (Sentalloy®, GAC, NY, EUA), de

secção fechada, com liberação de 50 cN de magnitude de força contínua.(26) A magnitude da força da mola foi verificada previamente por meio de um tensiômetro (Zeusan, Zeusan Exporting Ltda Campinas, SP, Brasil). A mola foi fixada ao primeiro molar e ao incisivo direito por meio de fio de amarrilho, com espessura de 0,25 mm (Morelli, Sorocaba, SP, Brasil). O fio de amarrilho foi estabilizado nos incisivos centrais utilizando-se resina adesiva ortodôntica fotopolimerizável (Fill Magic, Vigodent SA Indústria e Comércio, RJ, Brasil) (Figura 2). Desde a primeira utilização desse mecanismo de MDI em dentes de ratos em 1979 por Heller e Nanda, avaliando os efeitos nos molares, demais estudos também avaliaram esses dentes posteriores, devido à dificuldade de avaliar os incisivos cuja anatomia radicular é desfavorável para avaliação da MDI.

2.7 Obtenção das peças e processamento laboratorial

Após o período experimental, os animais foram submetidos à eutanásia por meio de dose excessiva de anestésico. As hemi-maxilas do lado direito foram fixadas em formol tamponado a 10% por 24 horas e desmineralizadas em solução de Plank-Rychlo a 10% por 8 dias. Após a descalcificação, as peças foram incluídas em parafina e montadas em blocos, submetidas aos cortes no sentido longitudinal da peça com 4 µm de espessura. Foram processadas duas lâminas para cada espécime, contendo um corte por lâmina, os quais foram corados pela técnica de hematoxilina e eosina.

2.8 Obtenção das imagens

A região de escolha para a análise histológica e obtenção das imagens foi toda a extensão da raiz disto-vestibular (RDV) do primeiro molar superior direito, pois esta recebe de fato o movimento extrusivo devido à proximidade com o ponto de

aplicação de força. Para a análise histológica foi utilizado um microscópio óptico (Leica Microsystems Wetzlar GmbH, Alemanha). Para obtenção das fotomicrografias foi utilizada uma câmera digital (JVC, Victor Company of Japan, Ltd, Japan) acoplada ao microscópio. As imagens foram capturadas por meio do programa Leica Qwin Standard v 2.4 (Leica Microsystems Imaging Solutions Ltd, Cambridge, UK) com aumentos de 200x e 400x para posterior análise.

2.9 Análise da profundidade de reabsorção radicular

Cada espécime foi classificado considerando a reabsorção radicular de maior profundidade encontrada no mesmo. As imagens com aumento de 200X foram utilizadas para a classificação da profundidade das reabsorções por meio do software de domínio público ImageJ 1.45s (National Institutes of Health – NIH, EUA). A profundidade foi classificada conforme descrito a seguir, adaptado de Holland *et al.* (2007)(27), e representado na Figura 3.

- Ausente (escore 0) - Dentina intacta;
- Rasa (escore 1) - Perda de dentina radicular menor que 25% da espessura total;
- Média (escore 2) - Perda de dentina radicular entre 25% e 50% da espessura total;
- Profunda (escore 3) - Perda de dentina radicular maior que 50% da espessura total.

2.10 Análise da atividade reabsortiva

Para a avaliação da atividade reabsortiva utilizou-se a contagem de células clásticas em contato com a dentina da raiz disto-vestibular. Para isto, foram utilizadas as imagens capturadas no aumento de 200X e 400X. Essas células

apontam as regiões que estão em processo de reabsorção ativa, apresentando lacunas de Howship entre as células clásticas e a superfície dentinária irregular.(28) A reabsorção que apresenta superfície irregular com ausência de células clásticas e associada à presença de uma linha basofílica (cimento neoformado), evidencia a reversão da atividade reabsortiva para uma fase reparatória, portanto, essa fase é classificada como reabsorção paralisada. Após a fase paralisada, ocorre a reparação, sendo classificada ao final desse processo como reabsorção reparada. Nesta é possível observar a regularidade da superfície reabsorvida que é recomposta parcialmente ou totalmente pela deposição de novo tecido cementóide.(28)

2.11 Análise estatística

Após 20 dias da primeira sessão de mensuração, e antes da análise estatística, foram realizadas novas mensurações para o teste de confiabilidade intra-examinador. Para isto, foi utilizado o teste Kappa com intervalo de confiança de 95%. Os valores de Kappa para profundidade de reabsorção e atividade reabsortiva foram de 0,98 e 0,91, respectivamente, sendo considerados como concordância quase perfeita.(29) (Anexo C)

Os dados obtidos na segunda sessão de mensuração foram selecionados para o estudo e inseridos em um banco de dados por meio de “software” denominado SPSS 16,0 (SPSS Inc, Chicago, EUA). Como os dados não apresentaram distribuição normal, os mesmos foram submetidos ao teste não paramétrico Kruskal-Wallis ($\alpha = 0,05$). Após a verificação da ocorrência de diferença significativa entre os grupos comparados, foi utilizada comparação *post hoc*, aplicando-se o teste de Bonferroni ($\alpha = 0,05$).

RESULTADO

3. Resultado

3.1 Análise da profundidade de reabsorção radicular e da atividade reabsortiva

A distribuição de animais acometidos por reabsorção radicular externa, classificados pelas profundidades das mesmas, é apresentada na Figura 4 e no Anexo D. A quantidade de células clásticas encontradas em cada animal estudado encontra-se na Figura 5 e no Anexo E.

Grupo 1 (Controle - período 28)

Nove espécimes (90%) apresentaram superfícies radiculares íntegras (Figura 6). Apenas um espécime (10%) apresentou áreas (duas) de reabsorção radicular externa de superfície, presente no terço cervical da face distal da raiz disto-vestibular, com profundidade rasa (Figura 7). Estas áreas de reabsorção encontravam-se paralisadas.

Grupo 2 (LE, período 28)

Foram encontradas áreas de reabsorção radicular externa em todos os espécimes, sendo rasa (presente em 30% dos animais, figura 8), média (20% dos animais, figura 9) ou profunda (50% dos animais, figura 10). As áreas de reabsorção foram mais presentes na face mesial da RDV quando comparado à face distal, em uma proporção de 1,88:1, na seguinte distribuição: 34 áreas de reabsorção na face mesial em 10 espécimes e 18 áreas de reabsorção na face distal em 8 espécimes. Todas as áreas profundas de reabsorção radicular foram observadas na face mesial. As regiões mais afetadas foram os terços médio e apical da raiz, com todas as áreas de reabsorção paralisadas, ou seja, não havia presença de células clásticas em

contato com a dentina radicular, havendo nesta a presença de novo cimento em formação.

Grupo 3 (MDI, período 28+7)

Foram encontradas áreas de reabsorção radicular externa em 7 espécimes (70%); Destes, todos apresentavam profundidade rasa (Figura 11). Todas as áreas de reabsorção foram encontradas no terço cervical da face mesial da RDV, totalizando 8 áreas de reabsorção em 7 espécimes. Foram encontradas células clásticas em contato com a dentina em 6 animais, totalizando 17 células, média de 2,8 células para cada animal.

Grupo 4 (LE + MDI, período 28+7)

Todos os espécimes apresentaram áreas de reabsorção radicular externa (100%). Dentre eles, 6 espécimes (60%) apresentaram reabsorções com profundidade rasa (Figura 12) e 4 espécimes (40%) apresentaram reabsorções profundas (Figura 13). As áreas de reabsorção foram mais presentes na face mesial da RDV quando comparado à face distal, em uma proporção de 2,4:1, na seguinte distribuição: 22 áreas de reabsorção na face mesial em 9 espécimes e 9 áreas de reabsorção na face distal em 5 espécimes. Todas as áreas de reabsorção média ou profunda estavam situadas na face mesial da raiz, no terço médio ou apical. Foram encontradas células clásticas em contato com a dentina em 8 animais, totalizando 60 células, média de 7,5 células para cada animal.

Grupo 5 (Controle, período 45)

Todos espécimes (100%) apresentaram superfícies radiculares íntegras (Figura 14). Houve dois espécimes com reabsorção de superfície envolvendo somente o cimento, sem acometimento da dentina radicular (Figura 15).

Grupo 6 (LE, período 45)

Foram encontradas áreas de reabsorção radicular externa em 6 espécimes (60%), sendo rasa (presente em 1 animal, representando 10% do grupo, figura 16) ou profunda (50% dos animais do grupo, figura 17). As áreas de reabsorção foram mais frequentes na face distal da RDV quando comparado à face mesial, em uma proporção de 1,5:1, na seguinte distribuição: 12 áreas de reabsorção na face distal em 5 espécimes e 8 áreas de reabsorção na face mesial em 5 espécimes. Com exceção de um espécime, as áreas de reabsorção radicular média ou profunda foram observadas nos terços médio e apical da raiz. A maioria das áreas de reabsorção radicular apresentaram-se paralisadas (13 áreas), e as demais se apresentaram parcialmente ativas (7 áreas) com a presença de 17 células clásticas.

Grupo 7 (MDI - período 45+7)

Foram encontradas áreas de reabsorção radicular externa em 8 espécimes (80%); Destes, todos apresentavam profundidade rasa (Figura 18). Todas as áreas de reabsorção foram encontradas no terço cervical da face mesial da RDV, totalizando 8 áreas de reabsorção, uma área em cada espécime acometido. Foram encontradas células clásticas em contato com a dentina em todas as áreas de

reabsorção, totalizando 21 células, média de 2,6 células para cada animal acometido.

Grupo 8 (LE + MDI, período 45+7)

Foi observada a presença de áreas de reabsorção radicular externa em 8 espécimes (80%), sendo rasa (presente em 4 animais, representando 40% do grupo, figura 19) ou profunda (presente em 4 animais, representando 40% do grupo, figura 20). As áreas de reabsorção foram um pouco mais presentes na face mesial da RDV quando comparado à face distal, em uma proporção de 1,3:1, na seguinte distribuição: 8 áreas de reabsorção na face mesial em 6 espécimes e 6 áreas de reabsorção na face distal em 4 espécimes. Todas as áreas profundas de reabsorção estavam situadas no terço médio ou apical da raiz. Foram encontradas células clásticas em contato com a dentina apenas em 2 animais, ambos com reabsorção profunda, totalizando 12 células (6 células em áreas de reabsorções profundas e 6 células em áreas de reabsorções rasas).

3.2 Análise estatística

Profundidade de reabsorção

Na comparação entre os grupos do período experimental de 28 dias, houve diferença entre os grupos G1 x G2 ($P < 0,001$), G1 x G4 ($P < 0,001$) e G2 x G3 ($P = 0,020$). Na comparação entre os grupos do período experimental de 45 dias, houve diferença entre os grupos G5 x G6 ($P = 0,001$), G5 x G7 ($P = 0,034$) e G5 x G8 ($P < 0,001$). Na comparação entre os grupos tratamento G4 e G8 não houve diferença.

Atividade reabsortiva

Na comparação entre os grupos de período experimental de 28 dias, houve diferença entre os grupos G1 x G3 ($P = 0,044$), G1 x G4 ($P < 0,0001$), G2 x G3 ($P = 0,044$) e G2 x G4 ($P < 0,0001$). Na comparação entre os grupos de período experimental de 45 dias, houve diferença apenas entre os grupos G5 x G7 ($P = 0,0004$). Na comparação entre os grupos tratamento, G4 e G8, houve diferença ($P = 0,006$).



DISCUSSÃO

4. Discussão

O tratamento experimental mais abrangente realizado neste estudo no período de 28 dias é representado pelos animais do Grupo G4. A comparação dos resultados observados em G4 com animais sem nenhum tratamento (G1), aponta que o número de animais acometidos pela reabsorção radicular bem como a profundidade e a atividade reabsortiva é maior nos espécimes do G4. Neste aspecto, a associação entre movimentação dentária e a luxação extrusiva provocou resultados estatisticamente significantes quando comparados com animais normais. Esse resultado sustenta a ideia de que os dentes traumatizados e movimentados são mais susceptíveis às reabsorções radiculares, corroborando com descrições anteriores da literatura.(2,12,14)

Quando da comparação entre os animais do Grupo G4 contra os animais do Grupo G2 buscou-se destacar o efeito isolado da movimentação dentária em dentes traumatizados. Os resultados apontaram que não houve diferença na quantidade de animais acometidos pela reabsorção radicular bem como não houve diferença na profundidade das mesmas. Porém, ao analisar a atividade reabsortiva foi notado diferença, uma vez que todas as áreas de reabsorção do Grupo G2 apresentaram-se paralisadas, enquanto 80% dos espécimes do Grupo G4 apresentaram áreas de reabsorção ativa. Esse resultado demonstra que após 28 dias de reparo ainda há riscos de reabsorção radicular quando submetido à MDI, corroborando com as descrições na literatura.(2,12,14)

Na comparação entre os grupos G4 e G3 buscou-se destacar o efeito isolado da luxação extrusiva em grupos de movimentação dentária induzida. Os resultados apontaram que não houve diferença na quantidade de animais acometidos pela

reabsorção radicular, bem como não houve diferença na atividade reabsortiva das áreas. Apesar de não apresentar diferença estatisticamente significativa, há uma diferença qualitativa importante, em que todos os animais do G3 apresentaram apenas reabsorções rasas, enquanto o G4 apresentou 40% dos espécimes com reabsorções profundas. A grande quantidade de animais do Grupo G3 acometidos por reabsorções (70%), mesmo que rasas apenas, corrobora com achados do estudo de Cuoghi *et al.*, (2014)(28) que destaca os riscos de reabsorções radiculares ao utilizar força contínua, representada neste estudo pela utilização de molas helicoidais de secção fechada de níquel titânio, mesmo em animais não traumatizados.

O tratamento experimental mais abrangente realizado neste estudo no período de 45 dias é representado pelos animais do Grupo G8. A comparação dos resultados observados em G8 com animais sem nenhum tratamento deste mesmo período (G5), aponta que o número de animais acometidos pela reabsorção radicular bem como a profundidade das mesmas foi maior nos espécimes do G8. No entanto, não houve diferença na quantidade de células clásticas, demonstrando que esse tempo experimental de 45 dias, mais tardio, não teve influência significativa da associação entre LE e MDI na reativação de reabsorções radiculares, que permaneceram paralisadas em sua maioria. Este resultado demonstra a importância de aguardar longo período de reparo para a realização de tratamento ortodôntico, em concordância com a recomendação da IADT(14), que sugere aguardar 6 meses após ocorrência de LE.

Na comparação entre os animais do Grupo G8 contra os animais do Grupo G6 buscou-se destacar o efeito isolado da movimentação dentária em dentes traumatizados. Os resultados apontaram que não houve diferença estatística na

quantidade de animais acometidos pela reabsorção radicular, bem como não houve diferença estatística na profundidade e na atividade reabsortiva das áreas. Este é mais um dado que corrobora com a necessidade de aguardar longos períodos de reparo após LE,(12,14) pois neste tempo experimental de 45 dias considerado como um longo período em ratos, a MDI não influenciou significativamente na reativação das reabsorções previamente presentes devido ao trauma.

Comparando-se os animais dos grupos G8 e G7 buscou-se destacar o efeito isolado da luxação extrusiva em grupos de movimentação dentária induzida. Os resultados apontaram que não houve diferença na quantidade de animais acometidos pela reabsorção radicular, bem como não houve diferença na atividade reabsortiva das áreas. Apesar de não apresentar diferença estatística, há uma diferença qualitativa importante, em que os animais do G7 apresentaram apenas reabsorções rasas (80% dos espécimes), enquanto o G8 apresentou reabsorção profunda em 40% dos espécimes. Portanto, a LE foi capaz de causar reabsorções profundas. Reabsorções radiculares dessa profundidade em dentes traumatizados podem exigir cautela do ortodontista, mesmo que paralisadas, pois a reativação contínua dessas áreas pode apresentar risco de perda do dente, conforme descrito por Kindelan *et al.* (2008).(30) Estes autores não contra-indicam o tratamento ortodôntico nesses casos de traumatismos, desde que sejam correções simples.

Por fim, foi realizada a comparação entre os dois grupos de tratamentos com LE e MDI, de 28 e 45 dias (G4 e G8). Os resultados obtidos demonstraram que não houve diferença estatística na quantidade e profundidade das reabsorções radiculares. Porém, na análise da atividade reabsortiva houve diferença estatística na quantidade de células clásticas entre os grupos, em que o G8 apresentou menor quantidade de células. Este resultado confirma novamente a influência do tempo de

reparo,(12,14) em que após 45 dias houve menos reativações de reabsorções previamente presentes devido ao trauma.

CONCLUSÃO

5. Conclusão

Com base nas condições deste experimento, conclui-se que a movimentação dentária induzida em dentes que sofreram luxação extrusiva causa a reativação das áreas de reabsorção radicular que já estavam paralisadas, porém esse risco foi reduzido após longo período de reparo da luxação extrusiva.

REFERÊNCIAS

Referências²

1. Petersson EE, Andersson L, Sorensen S. Traumatic oral vs nonoral injuries. *Swed Dent J* 1997;21:55–68.
2. Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth, 4th edn. Oxford, UK: Wiley-Blackwell; 2007.
3. Glendor U. Epidemiology of traumatic dental injuries – a 12 year review of the literature. *Dent Traumatol* 2008;24:603–11.
4. Flores MT. Traumatic injuries in the primary dentition. *Dent Traumatol* 2002;18:287–98.
5. Kramer PF, Zembruski C, Ferreira SH, Feldens CA. Traumatic dental injuries in Brazilian preschool children. *Dent Traumatol* 2003;19:299–303.
6. Burden DJ. An investigation of the association between overjet size, lip coverage, and traumatic injury to maxillary incisors. *Eur J Orthod* 1995;17:513–7.
7. Borzabadi-Farahani A, Borzabadi-Farahani A, Eslamipour F. An investigation into the association between facial profile and maxillary incisor trauma, a clinical non-radiographic study. *Dent Traumatol* 2010; 26: 403–408.
8. Sane J, Ylipaavalniemi P. Dental trauma in contact team sports. *Dent Traumatol* 1988;4:164–9.
9. Fasciglione D, Persic R, Pohl Y, Filippi A. Dental injuries in inline skating – level of information and prevention. *Dent Traumatol* 2007;23:143–8.
10. Panzarini SR, Pedrini D, Poi WR, Sonoda CK, Brandini DA, Monteiro de Castro JC. Dental trauma involving root fracture and periodontal ligament injury: a 10-year retrospective study. *Braz Oral Res.* 2008 Jul-Sep;22(3):229-34.
11. Wright G, Bell A, Glashan G, Vincent C, Welbury RR. Dentoalveolar trauma in Glasgow: an audit of mechanism and injury. *Dent Traumatol* 2007;23:226–31.
12. Malmgren O, Goldson L, Hill C, Orwin A, Petrini L, Lundberg M. Root resorption after orthodontic treatment of traumatized teeth. *Am J Orthod.* 1982 Dec;82(6):487-91.
13. Gulinelli JL, Saito CTMH, Garcia-Jr IR, Panzarini SR, Poi WR, Sonoda CK et al. Occurrence of tooth injuries in patients treated in hospital environment in the region of Araçatuba, Brazil during a 6-year period. *Dent Traumatol* 2008;24:640-44.

² De acordo com as normas do periódico *Dental Traumatology* – Normas Vancouver (Anexo B).

14. Diangelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA, Kenny DJ, Trope M, Sigurdsson A, Andersson L, Bourguignon C, Flores MT, Hicks ML, Lenzi AR, Malmgren B, Moule AJ, Pohl Y, Tsukiboshi M; International Association of Dental Traumatology. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations of permanent teeth. *Dent Traumatol*. 2012 Feb;28(1):2-12.
15. Andreasen FM, Pedersen BV. Prognosis of luxated permanent teeth – the development of pulp necrosis. *Endod Dent Traumatol* 1985;1:207-220.
16. Tronstad L. Root resorption: etiology, terminology and clinical manifestations. *Endod Dent Traumatol* 1988;4:241-252.
17. Miyashin M, Kato J, Takagi Y. Tissue reaction after experimental luxation injuries in immature rat teeth. *Endod Dent Traumatol* 1991;7:26-35.
18. Bollen A, Cunha-Cruz J, Bakko DW, Huang GJ, Hujuel PP. The effects of orthodontic therapy on periodontal health: a systematic review of controlled evidence. *J Am Dent Assoc* 2008;139:413-422.
19. Pereira AL, de Mendonça MR, Sonoda CK, Bussato MC, Cuoghi OA, Fabre AF. Microscopic evaluation of induced tooth movement in traumatized teeth: an experimental study in rats. *Dent Traumatol*. 2012 Apr;28(2):114-20.
20. Fabre AF. Histopathological evaluation of extrusive luxation in rat molars. [thesis]. Araçatuba: UNESP - São Paulo State University; 2013.
21. Silva PIS. Tooth replantation after root canal filling with paste β -glycerophosphate calcium or calcium hydroxide paste. Histomorphometric study in rats. [thesis]. Araçatuba Dentistry School of Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP, 2013.
22. Heller IJ, Nanda R. Effect of metabolic alteration of periodontal fibers on orthodontic tooth movement. An experimental study. *Am J Orthod*. 1979 Mar;75(3):239-58.
23. Sella RC, Mendonça MR, Cuoghi OA, Li AT. Histomorphometric evaluation of periodontal compression and tension sides during orthodontic tooth movement in rats. *Dental Press J Orthod* 2012;17(3):108-17.
24. Busato MCA, Pereira ALP, Sonoda CK, Cuoghi OA, Mendonça MR. Microscopic evaluation of induced tooth movement after subluxation trauma: an experimental study in rats. *Dental Press J Orthod* 2014;19(1):92-9.

25. Kikuta J, Yamaguchi M, Shimizu M, Yoshino T, Kasai K. Notch signaling induces root resorption via RANKL and IL-6 from hPDL cells. *J Dent Res* 2015;94(1):140-7.
26. Cuoghi OA, Aiello CA, Consolaro A, Tondelli PM, Mendonça MR. Resorption of roots of different dimension induced by different types of forces. *Braz Oral Res.* 2014;28.
27. Holland R, Mazuqueli L, de Souza V, Murata SS, Dezan Júnior E, Suzuki P. Influence of the type of vehicle and limit of obturation on apical and periapical tissue response in dogs' teeth after root canal filling with mineral trioxide aggregate. *J Endod.* 2007 Jun;33(6):693-7.
28. Consolaro A. Reabsorções dentárias nas especialidades clínicas. Maringá: Dental Press, 2002.
29. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977 Mar;33(1):159-74.
30. Kindelan SA, Day PF, Kindelan JD, Spencer JR, Duggal MS. Dental trauma: an overview of its influence on the management of orthodontic treatment. Part 1. *J Orthod.* 2008 Jun;35(2):68-78.

FIGURAS E LEGENDAS

Figuras e legendas



Figura 1 - Representação da luxação extrusiva. A. Antes da aplicação do trauma. B. Após a aplicação do trauma. C. Confirmação de mobilidade e 1 mm de extrusão.



Figura 2 - Instalação do dispositivo ortodôntico – mola de níquel-titânio de secção fechada, com liberação de 50cN de magnitude.

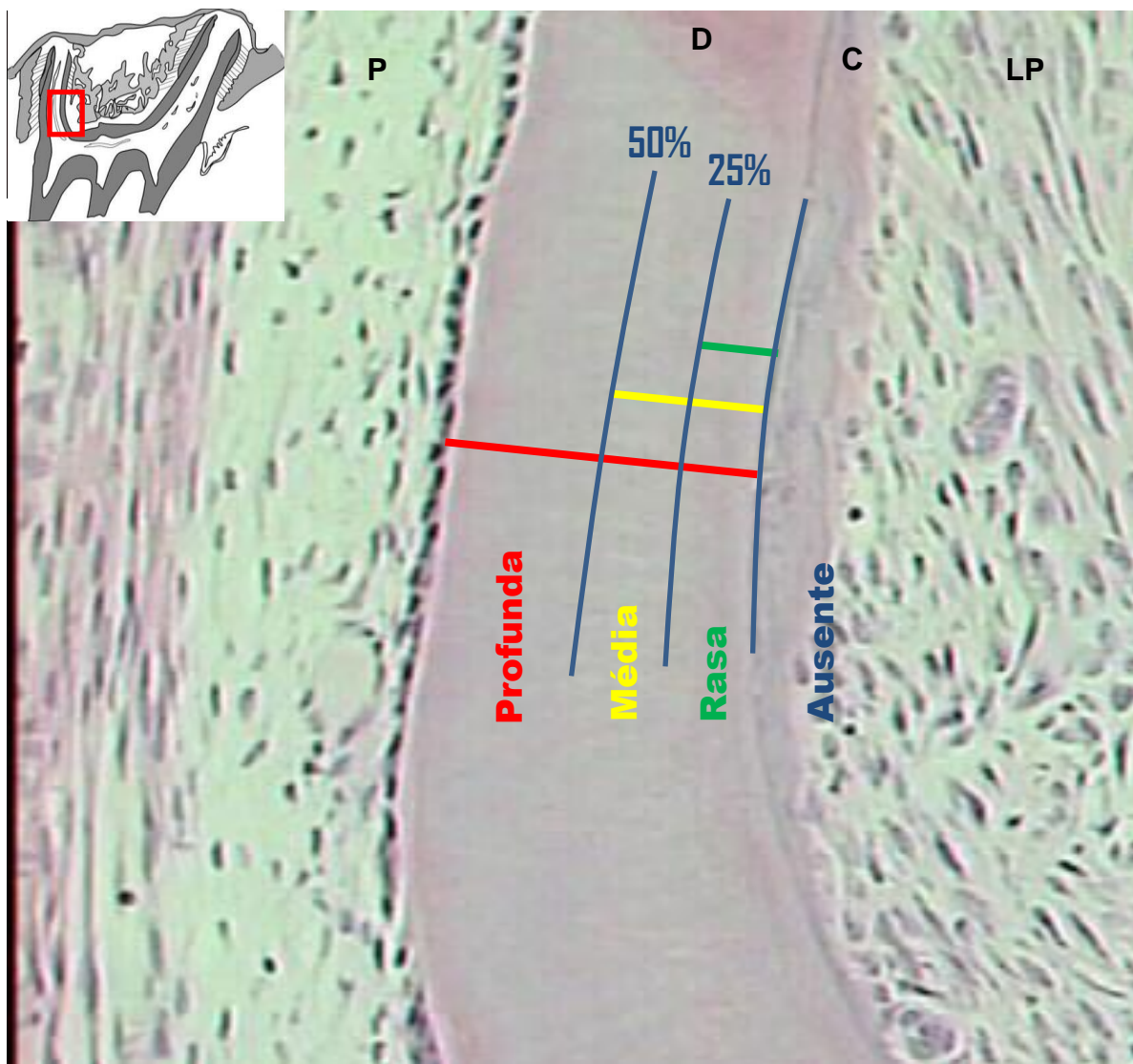


Figura 3 - Representação das profundidades utilizadas no estudo - ausente, rasa, média e profunda. Ligamento periodontal (LP), cimento (C), dentina (D), polpa (P). (Aumento de 400X para ilustração).

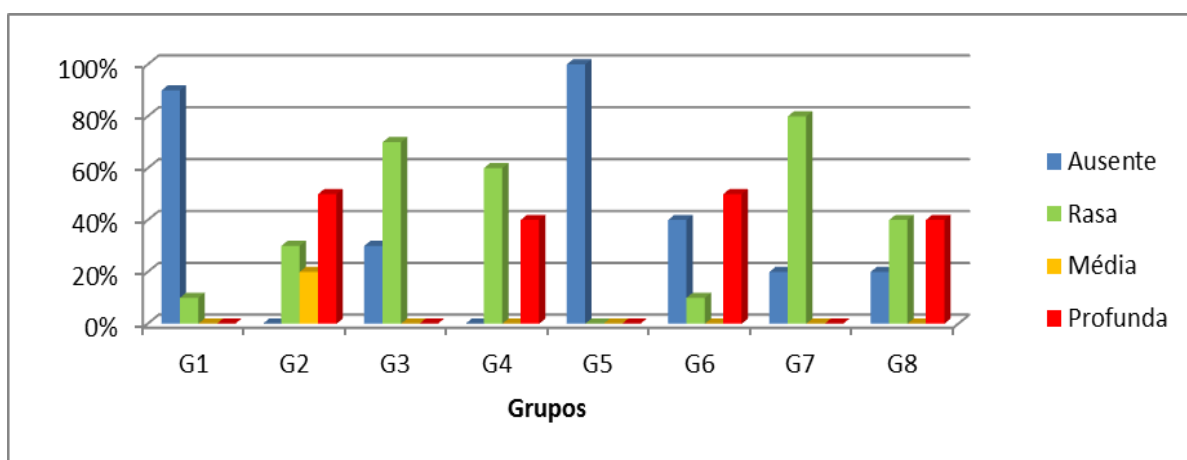


Figura 4 - Gráfico da porcentagem de animais acometidos por reabsorção radicular externa, classificados pela profundidade.

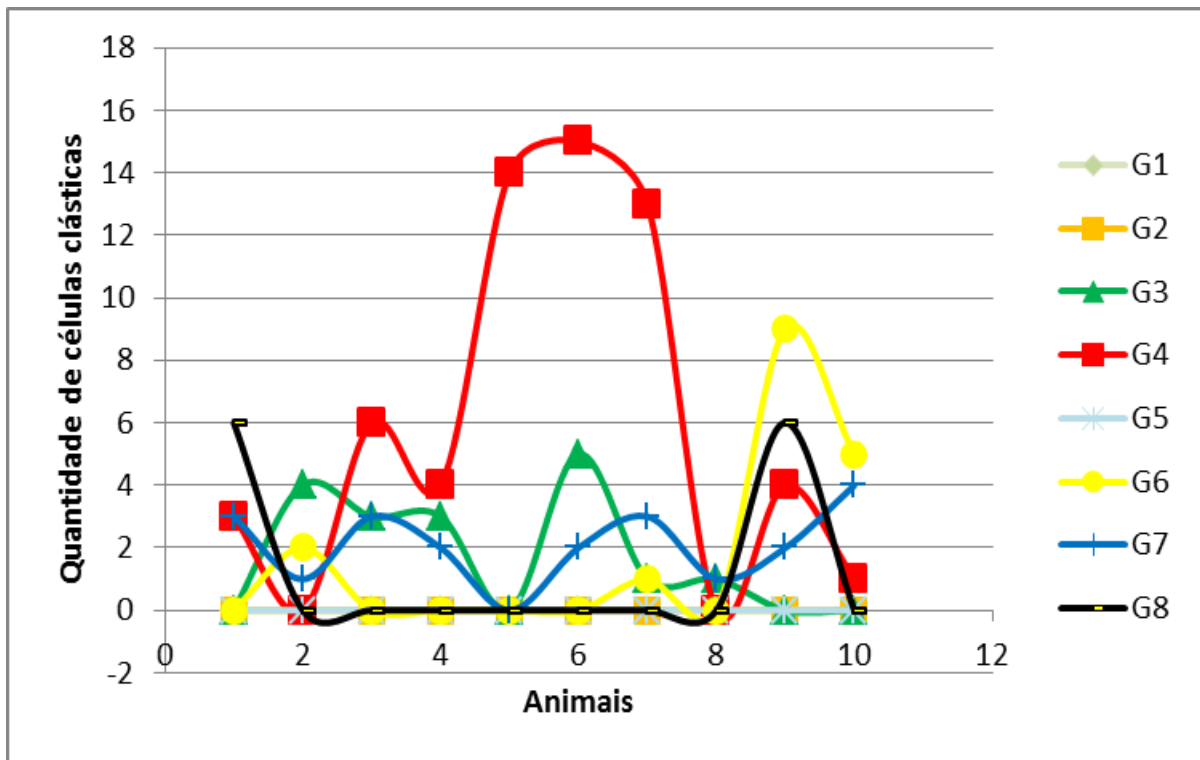


Figura 5 - Gráfico de dispersão representando a distribuição de células clásticas presentes em cada animal por grupo.

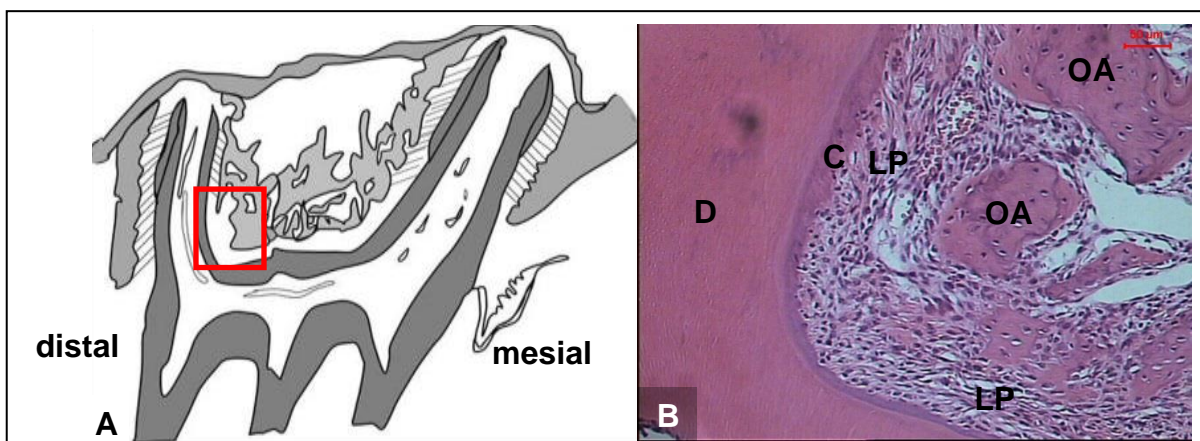


Figura 6 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) e cemento (C) íntegros; ligamento periodontal (LP), osso alveolar (OA). (Aumento de 200X).

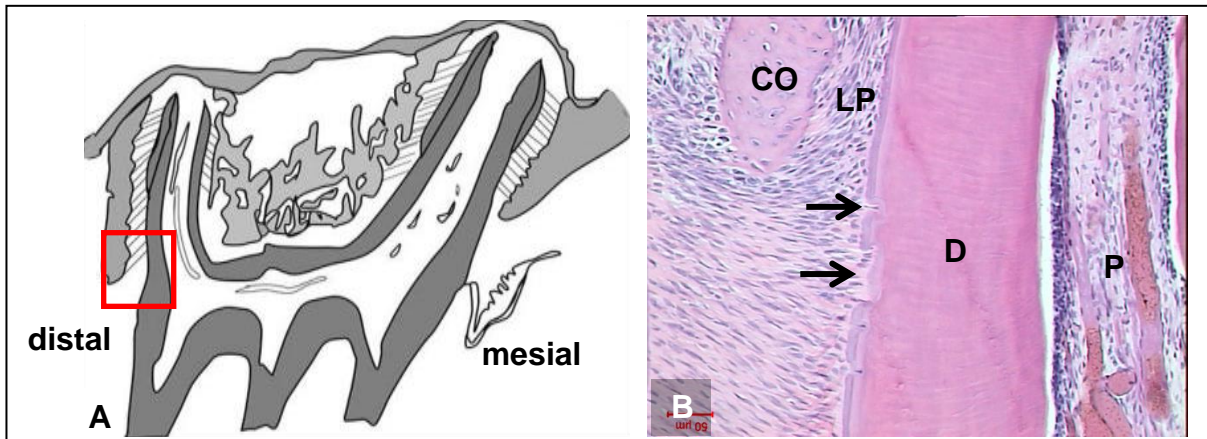


Figura 7 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) com reabsorções paralísadas de profundidade rasa (setas); ligamento periodontal (LP), polpa (P), crista óssea (CO). (Aumento de 200X).

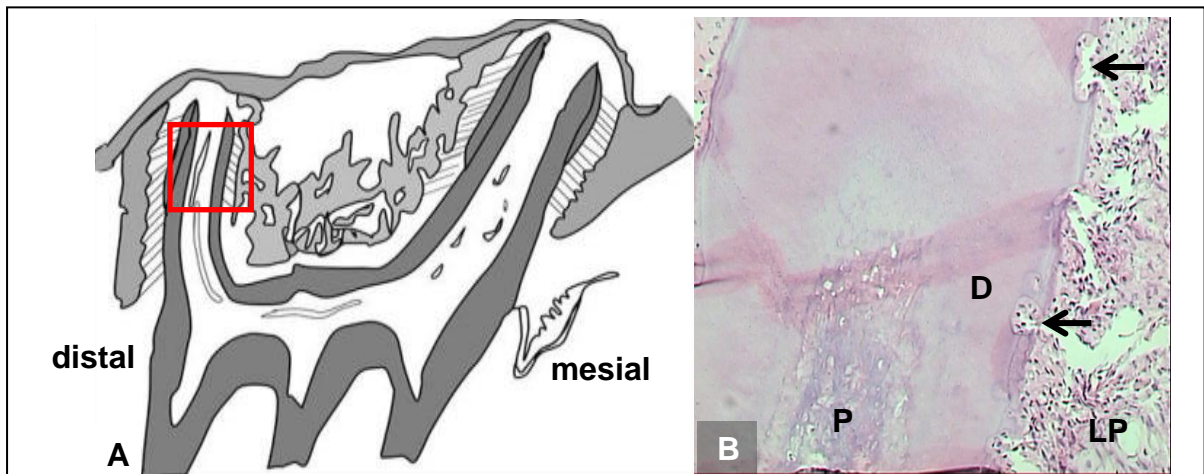


Figura 8 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) com reabsorções paralísadas de profundidade rasa (setas); ligamento periodontal (LP), polpa (P). (Aumento de 200X).

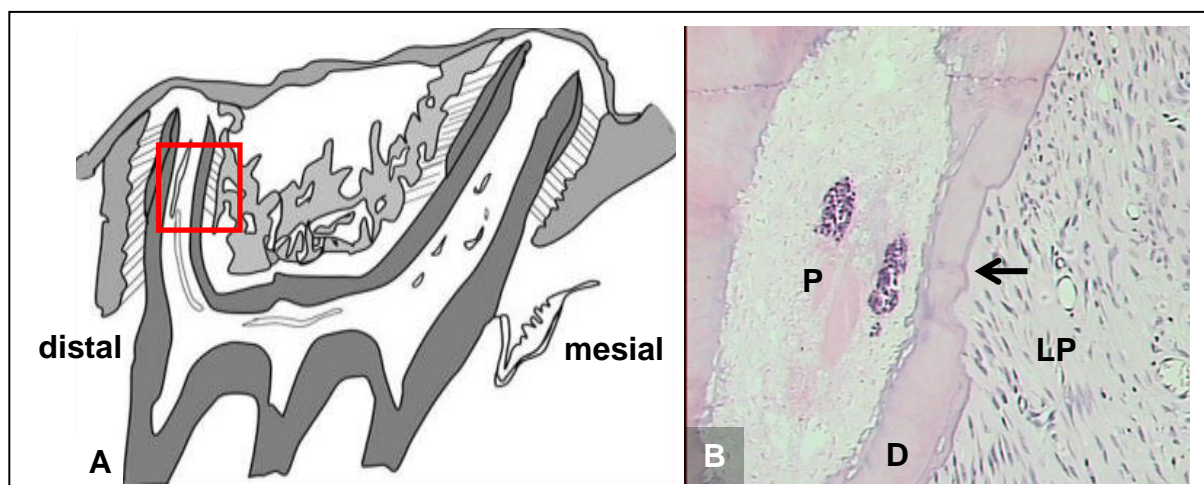


Figura 9 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) com reabsorção paralísada de profundidade média (seta); ligamento periodontal (LP), polpa (P). (Aumento de 200X).

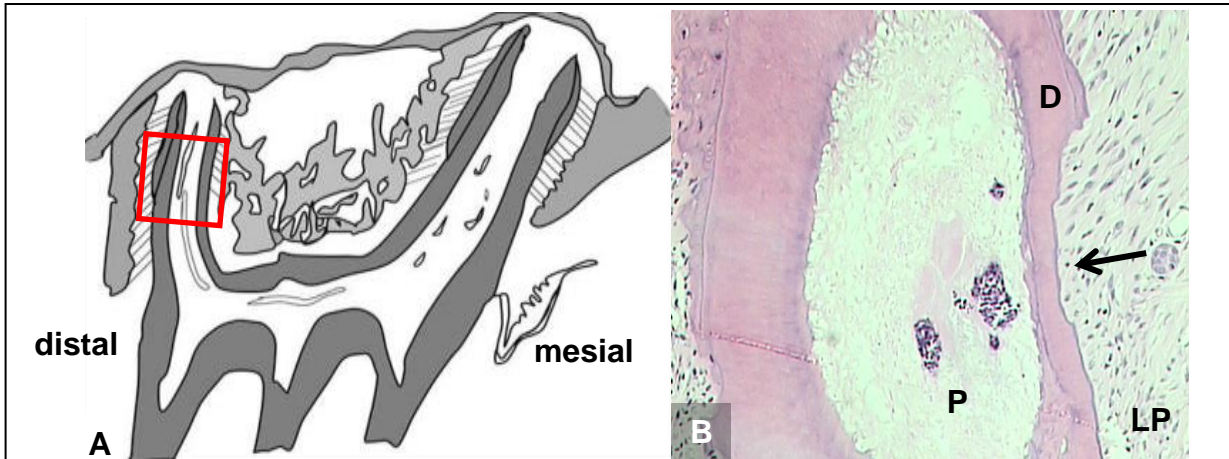


Figura 10 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) com reabsorção paralisada e profunda (seta); ligamento periodontal (LP), polpa (P). (Aumento de 200X).

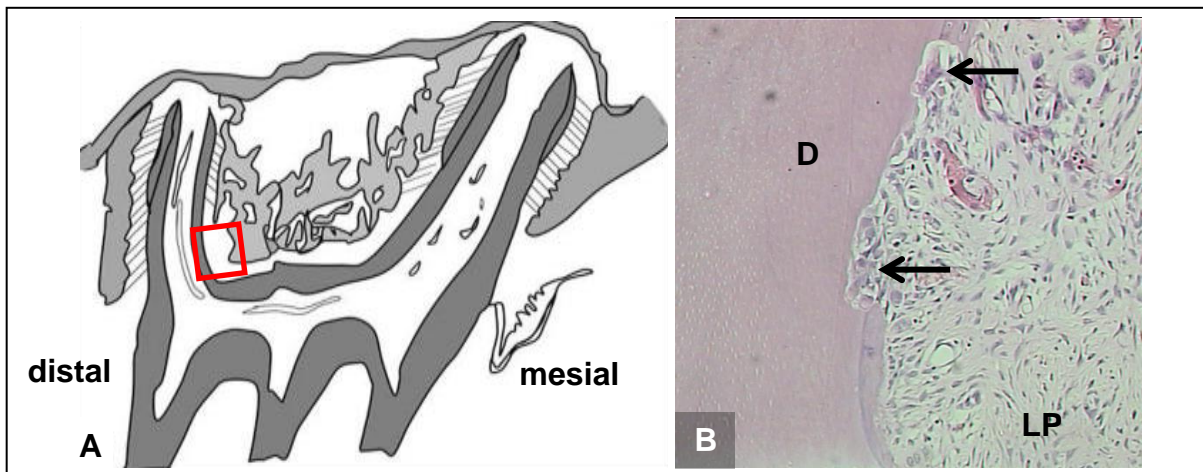


Figura 11 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) com reabsorção ativa de profundidade rasa, presença de células clásticas (setas); ligamento periodontal (LP). (Aumento de 200X).

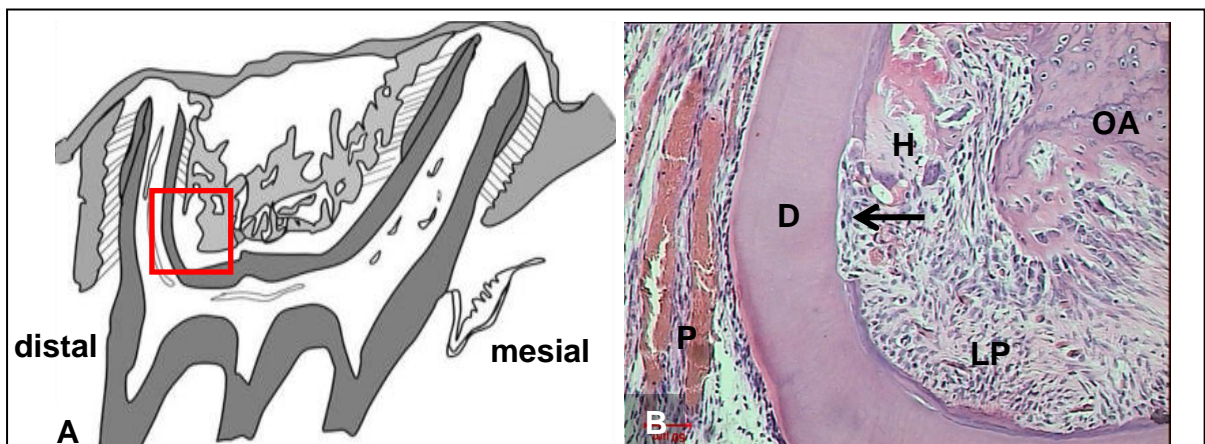


Figura 12 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) com reabsorção ativa de profundidade rasa (seta); ligamento periodontal (LP), polpa (P), osso alveolar (OA), zona hialina (H). (Aumento de 200X).

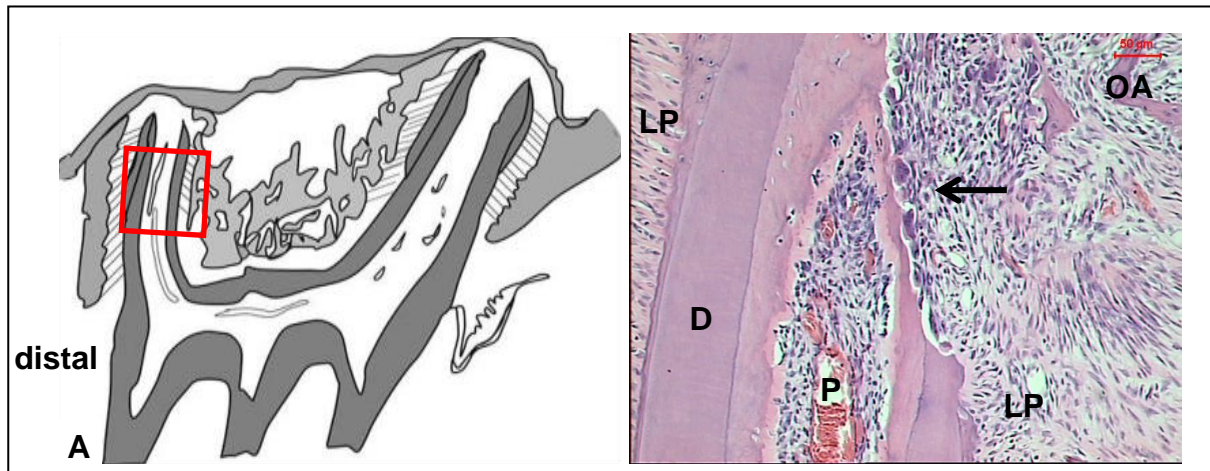


Figura 13 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) com reabsorção ativa e profunda (seta); ligamento periodontal (LP), polpa (P), osso alveolar (OA). (Aumento de 200X).

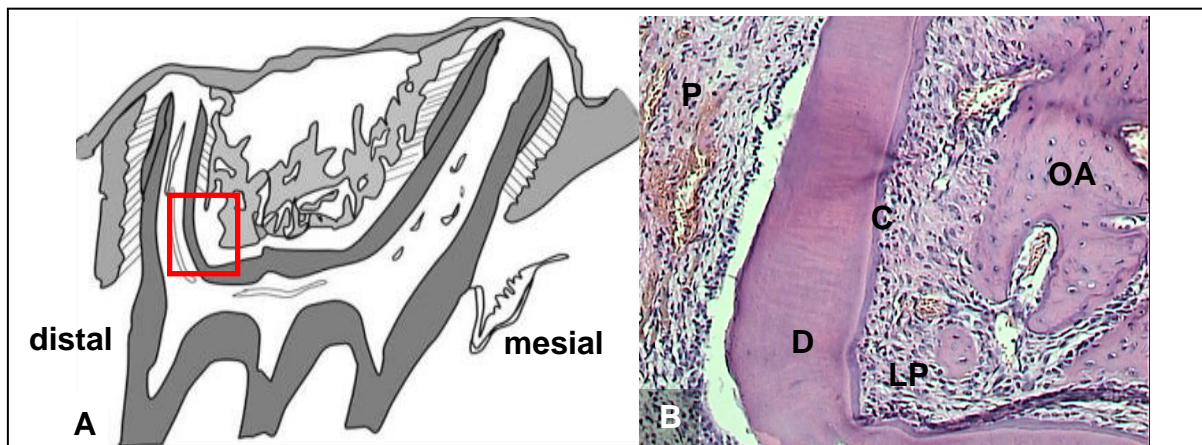


Figura 14 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) e cemento (C) íntegros; ligamento periodontal (LP), polpa (P), osso alveolar (OA). (Aumento de 200X).

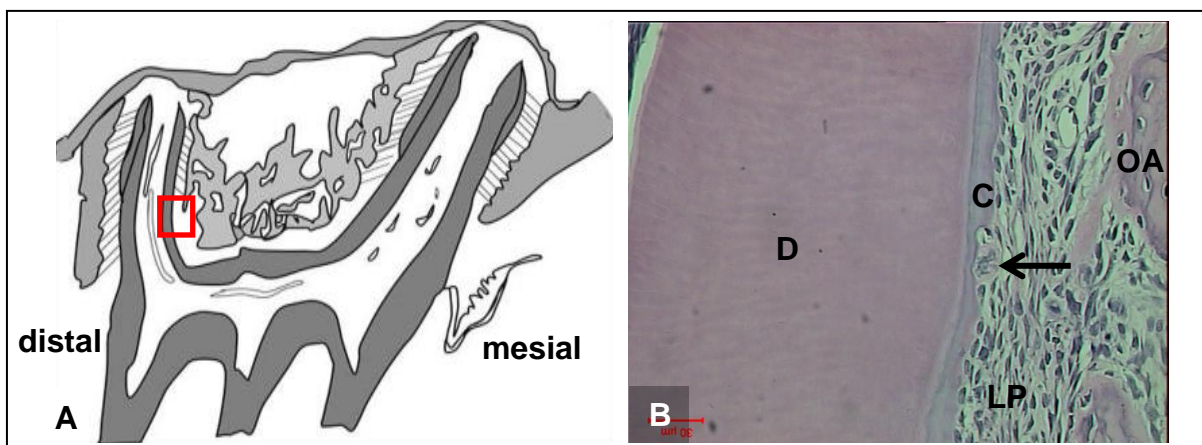


Figura 15 - A. Área selecionada em vermelho. B. Reabsorção envolvendo apenas o cemento (C) com presença de célula clástica (seta); ligamento periodontal (LP), polpa (P), dentina (D), osso alveolar (OA). (Aumento de 400X).

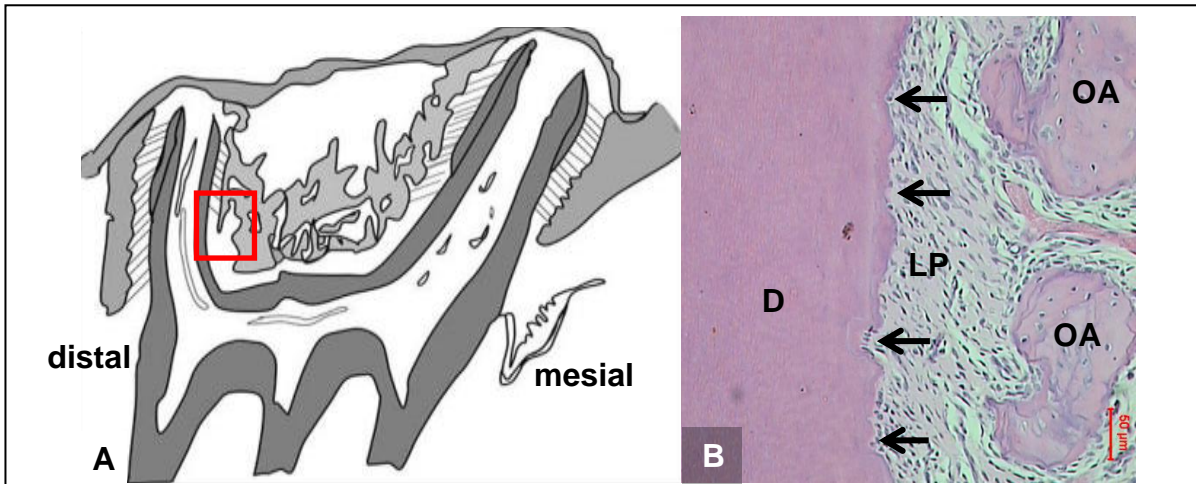


Figura 16 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) com reabsorções paralizadas de profundidade rasa (setas); ligamento periodontal (LP), osso alveolar (OA). (Aumento de 200X).

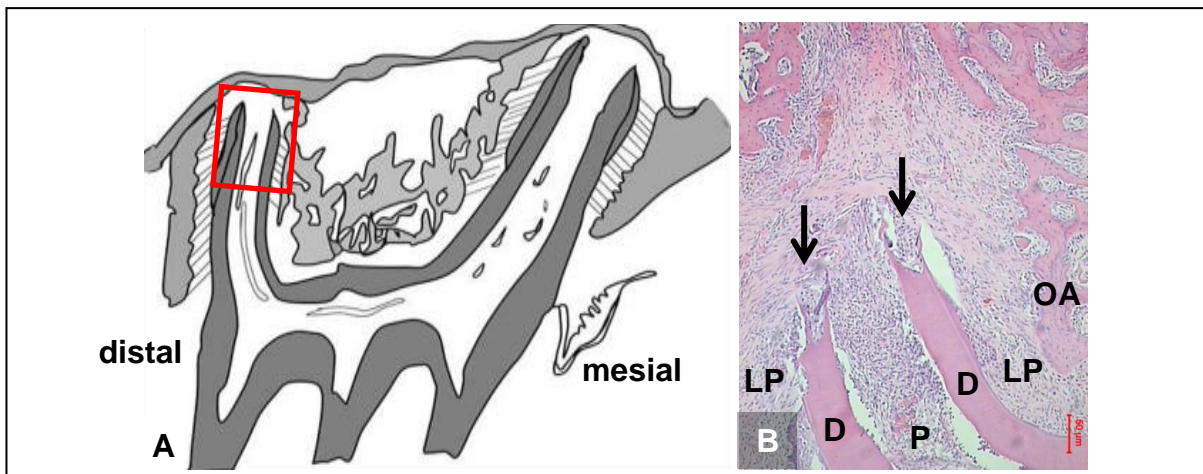


Figura 17 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) com reabsorções profundas (setas); ligamento periodontal (LP), polpa (P), osso alveolar (OA). (Aumento de 200X).

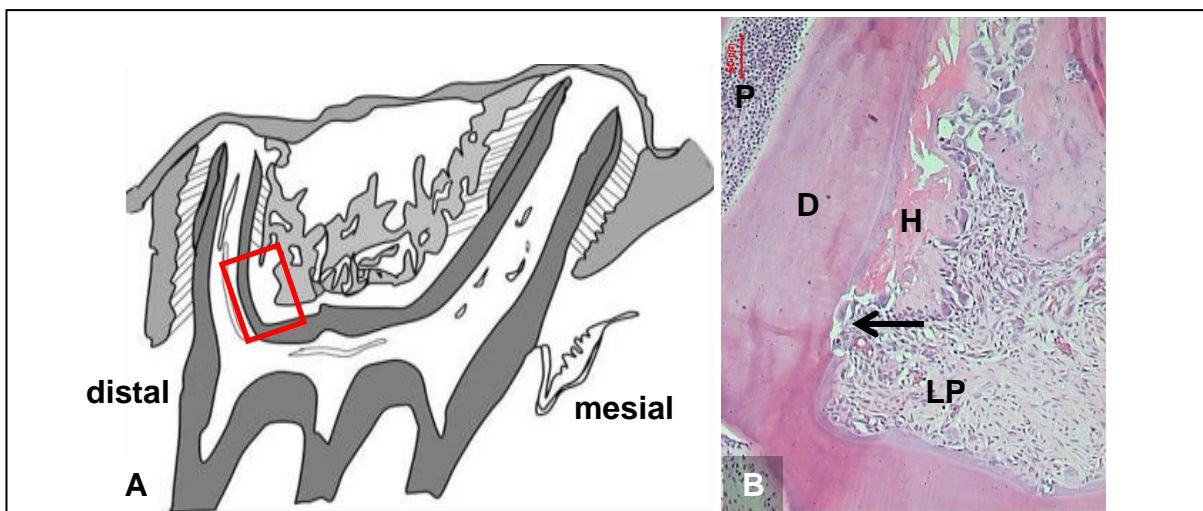


Figura 18 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) com reabsorção ativa de profundidade rasa; ligamento periodontal (LP), polpa (P), zona hialina (H). (Aumento de 200X).

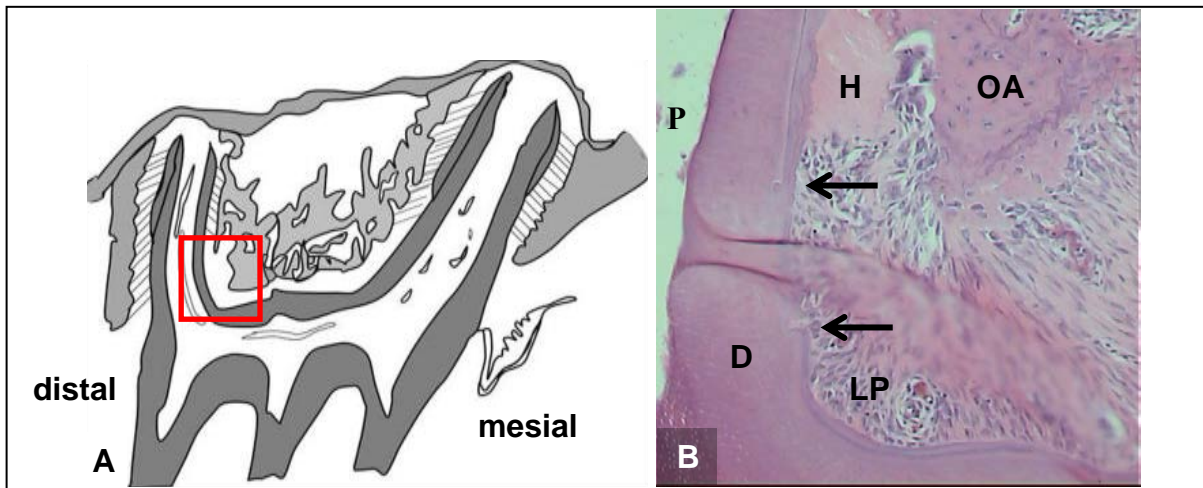


Figura 19 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) com reabsorções paralísadas de profundidade rasa (setas); ligamento periodontal (LP), polpa (P), osso alveolar (OA), zona hialina (H). (Aumento de 200X).

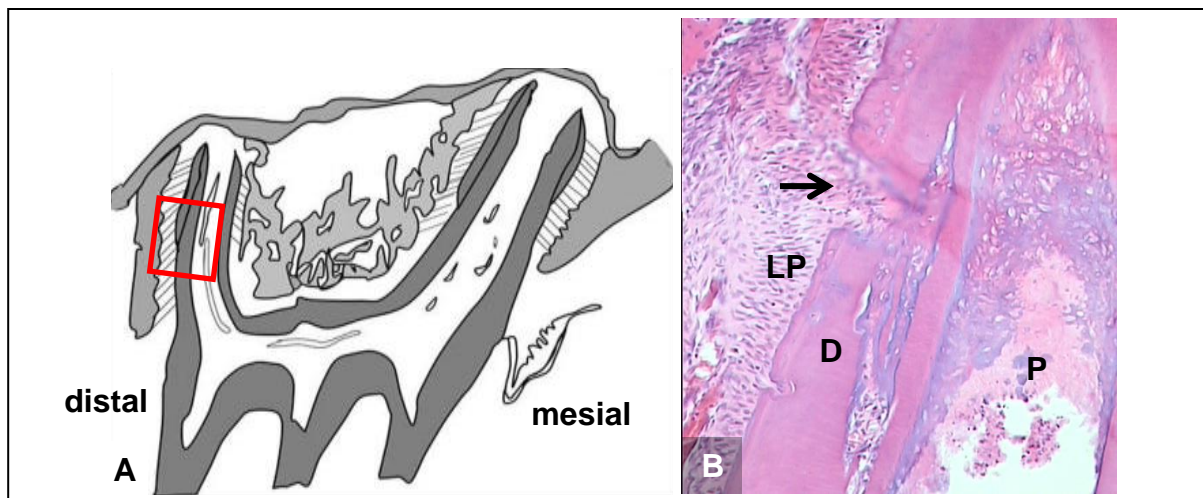


Figura 20 - A. Área selecionada em vermelho. B. Dentina (D) com reabsorção profunda (seta); ligamento periodontal (LP), polpa (P). (Aumento de 200X).

TABELAS

Tabelas**Tabela 1 - Distribuição e descrição dos grupos (n = 10).**

Grupos	LE	tempo	MDI (durante 7 dias)
G1	-	28 dias	-
G2	X	28 dias	-
G3	-	28 dias	X
G4	X	28 dias	X
G5	-	45 dias	-
G6	X	45 dias	-
G7	-	45 dias	X
G8	X	45 dias	X

LE - luxação extrusiva; MDI - movimentação dentária induzida

ANEXOS

Anexos

A. Aprovação do Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA-FOA/UNESP)



Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA)
Committee for Ethical Use of Animals (CEUA)

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto "Avaliação histopatológica e imuno-istoquímica da movimentação dentária induzida em tempos tardios após traumatismo dentoalveolar em ratos" sob responsabilidade do Pesquisador MARCOS ROGÉRIO DE MENDONÇA e colaboração de Everton Ribeiro Lelis está de acordo com os Princípios Éticos da Experimentação Animal (COBEA) e foi aprovado pelo CEUA, de acordo com o protocolo 2012-01091.

CERTIFICATE

We certify that the research "Histopathologic and immunohistochemical analysis of tooth movement induced in later times after dentoalveolar trauma in rats", protocol number 2012-01091, under responsibility of MARCOS ROGÉRIO DE MENDONÇA and with collaboration of Everton Ribeiro Lelis agree with Ethical Principles in Animal Research (COBEA) and was approved by CEUA.



Prof. Dr. Edilson Eryolino
CEUA Vice-Coordinador

B. Normas do periódico Dental Traumatology.



Dental Traumatology

© John Wiley & Sons A/S. Published by John Wiley & Sons Ltd



Edited By: Lars Andersson

Impact Factor: 1.601

ISI Journal Citation Reports © Ranking: 2014: 29/87 (Dentistry Oral Surgery & Medicine)

Online ISSN: 1600-9657

Author Guidelines

Content of Author Guidelines: 1. General, 2. Ethical Guidelines, 3. Submission of Manuscripts, 4. Manuscript Types Accepted, 5. Manuscript Format and Structure, 6. After Acceptance

Useful Websites: Submission Site (<http://mc.manuscriptcentral.com/dt>), Articles published in Dental Traumatology ([http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1600-9657](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1600-9657)), Author Services (<http://authorservices.wiley.com/bauthor/author.asp>), Wiley-Blackwell's Ethical Guidelines (<http://authorservices.wiley.com/bauthor/publicationethics.asp>), Guidelines for Figures (<http://authorservices.wiley.com/bauthor/illustration.asp>)

1. GENERAL

Dental Traumatology is an international journal which aims to convey scientific and clinical progress in all areas related to adult and pediatric dental traumatology. It aims to promote communication among clinicians, educators, researchers, administrators and others interested in dental traumatology. The journal publishes original scientific articles, review articles in the form of comprehensive reviews or mini reviews of a smaller area, short communication about clinical methods and techniques and case reports. The journal focuses on the following areas related to dental trauma:

Epidemiology and Social Aspects
Tissue, Periodontal, and Endodontic Considerations

Pediatrics and Orthodontics
 Oral and Maxillofacial Surgery / Transplants/ Implants
 Esthetics / Restorations / Prosthetics
 Prevention and Sports Dentistry

Please read the instructions below carefully for details on the submission of manuscripts, the journal's requirements and standards as well as information concerning the procedure after a manuscript has been accepted for publication in *Dental Traumatology*. Authors are encouraged to visit [Wiley-Blackwell Author Services \(http://authorservices.wiley.com/bauthor/author.asp\)](http://authorservices.wiley.com/bauthor/author.asp) for further information on the preparation and submission of articles and figures.

2. ETHICAL GUIDELINES

Dental Traumatology adheres to the below ethical guidelines for publication and research.

2.1. Authorship and Acknowledgements

Authors submitting a paper do so on the understanding that the manuscript have been read and approved by all authors and that all authors agree to the submission of the manuscript to the Journal. ALL named authors must have made an active contribution to the conception and design and/or analysis and interpretation of the data and/or the drafting of the paper and ALL must have critically reviewed its content and have approved the final version submitted for publication. Participation solely in the acquisition of funding or the collection of data does not justify authorship.

Dental Traumatology adheres to the definition of authorship set up by The International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). According to the ICMJE authorship criteria should be based on 1) substantial contributions to conception and design of, or acquisition of data or analysis and interpretation of data, 2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content and 3) final approval of the version to be published. Authors should meet conditions 1, 2 and 3.

It is a requirement that all authors have been accredited as appropriate upon submission of the manuscript. Contributors who do not qualify as authors should be mentioned under Acknowledgements.

Acknowledgements: Under acknowledgements please specify contributors to the article other than the authors accredited.

2.2. Ethical Approvals

Experimentation involving human subjects will only be published if such research has been conducted in full accordance with ethical principles, including the World Medical Association Declaration (version, 2008 <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html> (<http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>)) and the additional requirements, if any, of the country where the research has been carried out. Manuscripts must be accompanied by a statement that the experiments were undertaken with the understanding and written consent of each subject and according to the above mentioned principles. A statement regarding the fact that the study has been independently reviewed and approved by an ethical board should also be included. In the online submission process we also require that all authors submitting manuscripts to *Dental Traumatology* online must answer in the affirmative to a statement 'confirming that all research has been carried out in accordance with legal requirements of the study country such as approval of ethical committees for human and/or animal research or other legislation where applicable.' Editors reserve the right to reject papers if there are doubts as to whether appropriate procedures have been used.

2.3 Clinical Trials

Clinical trials should be reported using the CONSORT guidelines available at www.consort-statement.org (<http://www.consort-statement.org>). A **CONSORT checklist** (http://www.consort-statement.org/mod_product/uploads/CONSORT%202001%20checklist.doc) should also be included in the submission material.

All manuscripts reporting results from a clinical trial must indicate that the trial was fully registered at a readily accessible website, e.g., www.clinicaltrials.gov (<http://www.clinicaltrials.gov>).

2.4 DNA Sequences and Crystallographic Structure Determinations

Papers reporting protein or DNA sequences and crystallographic structure determinations will not be accepted without a Genbank or Brookhaven accession number, respectively. Other supporting data sets must be made available on the publication date from the authors directly.

2.5 Conflict of Interest

Dental Traumatology requires that sources of institutional, private and corporate financial support for the work within the manuscript must be fully acknowledged, and any potential grant holders should be listed. Acknowledgements should be brief and should not include thanks to anonymous referees and editors. The Conflict of Interest Statement should be included as a separate document uploaded under the file designation 'Title Page' to allow blinded review.

2.6 Appeal of Decision

The decision on a paper is final and cannot be appealed.

2.7 Permissions

If all or parts of previously published illustrations are used, permission must be obtained from the copyright holder concerned. It is the author's responsibility to obtain these in writing and provide copies to the Publishers.

2.8 Copyright Transfer Agreement

If your paper is accepted, the author identified as the formal corresponding author for the paper will receive an email prompting them to login into Author Services; where via the Wiley Author Licensing Service (WALS) they will be able to complete the license agreement on behalf of all authors on the paper.

For authors signing the copyright transfer agreement

If the OnlineOpen option is not selected the corresponding author will be presented with the copyright transfer agreement (CTA) to sign. The terms and conditions of the CTA can be previewed in the samples associated with the [Copyright FAQs](http://authorservices.wiley.com/bauthor/faqs_copyright.asp) (http://authorservices.wiley.com/bauthor/faqs_copyright.asp).

For authors choosing OnlineOpen

If the OnlineOpen option is selected the corresponding author will have a choice of the following Creative Commons License Open Access Agreements (OAA):

Creative Commons Attribution License OAA

Creative Commons Attribution Non-Commercial License OAA

Creative Commons Attribution Non-Commercial -NoDerivs License OAA

To preview the terms and conditions of these open access agreements please visit the Copyright FAQs hosted on [Wiley Author Services](http://authorservices.wiley.com/bauthor/faqs_copyright.asp) (http://authorservices.wiley.com/bauthor/faqs_copyright.asp) and visit <http://www.wileyopenaccess.com/details/content/12f25db4c87/Copyright--License.html> (<http://www.wileyopenaccess.com/details/content/12f25db4c87/Copyright--License.html>).

If you select the OnlineOpen option and your research is funded by The Wellcome Trust and members of the Research Councils UK (RCUK) you will be given the opportunity to publish your article under a CC-BY license supporting you in complying with Wellcome Trust and Research Councils UK requirements. For more information on this policy and the Journal's compliant self-archiving policy please visit: <http://www.wiley.com/go/funderstatement> (<http://www.wiley.com/go/funderstatement>).

Authors submitting a paper do so on the understanding that the work and its essential substance have not been published before and is not being considered for publication elsewhere. The submission of the manuscript by the authors means that the authors automatically agree to assign exclusive copyright to Wiley-Blackwell if and when the manuscript is accepted for publication. The work shall not be published elsewhere in any language without the written consent of the publisher. The articles published in this journal are protected by copyright, which covers translation rights and the exclusive right to reproduce and distribute all of the articles printed in the journal. No material published in the journal may be stored on microfilm or videocassettes or in electronic database and the like or reproduced photographically without the prior written permission of the publisher.

Upon acceptance of a paper, authors are required to assign the copyright to publish their paper to Wiley-Blackwell. Assignment of the copyright is a condition of publication and papers will not be passed to the publisher for production unless copyright has been assigned. Papers subject to government or Crown copyright are exempt from this requirement; however, the form still has to be signed. A completed Copyright Transfer Agreement must be completed online before any manuscript can be published upon receiving notice of manuscript acceptance.

Sheryl Acorda
Production Editor
John Wiley & Sons Singapore Pte Ltd
Email: edt@wiley.com (<mailto:edt@wiley.com>)

2.9 OnlineOpen

OnlineOpen is available to authors of primary research articles who wish to make their article available to non-subscribers on publication, or whose funding agency requires grantees to archive the final version of their article. With OnlineOpen, the author, the author's funding agency, or the author's institution pays a fee to ensure that the article is made available to non-subscribers upon publication via Wiley Online Library, as well as deposited in the funding agency's preferred archive.

For the full list of terms and conditions, see http://wileyonlinelibrary.com/onlineopen#OnlineOpen_Terms (http://wileyonlinelibrary.com/onlineopen#OnlineOpen_Terms).

Any authors wishing to send their paper OnlineOpen will be required to complete the payment form available from our website at: https://authorservices.wiley.com/bauthor/onlineopen_order.asp (https://authorservices.wiley.com/bauthor/onlineopen_order.asp).

Prior to acceptance there is no requirement to inform an Editorial Office that you intend to publish your paper OnlineOpen if you do not wish to. All OnlineOpen articles are treated in the same way as any other article. They go through the journal's standard peer-review process and will be accepted or rejected based on their own merit.

3. MANUSCRIPT SUBMISSION PROCEDURE

Manuscripts should be submitted electronically via the online submission site <http://mc.manuscriptcentral.com/dt> (<http://mc.manuscriptcentral.com/dt>). The use of an online submission and peer review site enables immediate distribution of manuscripts and consequentially speeds up the review process. It also allows authors to track the status of their own manuscripts. Complete instructions for submitting a paper is available online and below. Further assistance can be obtained from Editorial Assistant Karin Andersson at dtoffice@qualitynet.net (<mailto:dtoffice@qualitynet.net>).

3.1. Getting Started

- Launch your web browser (supported browsers include Internet Explorer 6 or higher, Netscape 7.0, 7.1, or 7.2, Safari 1.2.4, or Firefox 1.0.4) and go to the journal's online Submission Site: <http://mc.manuscriptcentral.com/dt> (<http://mc.manuscriptcentral.com/dt>)
- Log-in or click the 'Create Account' option if you are a first-time user.
- If you are creating a new account.
 - After clicking on 'Create Account', enter your name and e-mail information and click 'Next'. Your e-mail information is very important.
 - Enter your institution and address information as appropriate, and then click 'Next'.
 - Enter a user ID and password of your choice (we recommend using your e-mail address as your user ID), and then select your area of expertise. Click 'Finish'.
- If you have an account, but have forgotten your log in details, go to Password Help on the journals online submission system <http://mc.manuscriptcentral.com/dt> (<http://mc.manuscriptcentral.com/dt>) and enter your e-mail address. The system will send you an automatic user ID and a new temporary password.
- Log-in and select 'Author Centre.'

3.2. Submitting Your Manuscript

- After you have logged into your 'Author Centre', submit your manuscript by clicking the submission link under 'Author Resources'.
- Enter data and answer questions as appropriate. You may copy and paste directly from your manuscript and you may upload your pre-prepared covering letter.
- Click the 'Next' button on each screen to save your work and advance to the next screen.
- You are required to upload your files.
 - Click on the 'Browse' button and locate the file on your computer.
 - Select the designation of each file in the drop down next to the Browse button.
 - When you have selected all files you wish to upload, click the 'Upload Files' button.
- To allow double blinded review, please submit (upload) your main manuscript and title page as separate files. Please upload:
 - Your manuscript without title page under the file designation 'main document'
 - Figure files under the file designation 'figures'.
 - The title page, Acknowledgements and Conflict of Interest Statement where applicable, should be uploaded under the file designation 'title page'
- Review your submission (in HTML and PDF format) before completing your submission by sending it to the Journal. Click the 'Submit' button when you are finished reviewing. All documents uploaded under the file designation 'title page' will not be viewable in the html

and pdf format you are asked to review in the end of the submission process. The files viewable in the html and pdf format are the files available to the reviewer in the review process.

3.3. Manuscript Files Accepted

Manuscripts should be uploaded as Word (.doc) or Rich Text Format (.rft) files (not write-protected) plus separate figure files. GIF, JPEG, PICT or Bitmap files are acceptable for submission, but only high-resolution TIF or EPS files are suitable for printing. The files uploaded as main manuscript documents will be automatically converted to HTML and PDF on upload and will be used for the review process. The files uploaded as title page will be blinded from review and not converted into HTML and PDF. The main manuscript document file must contain the entire manuscript including abstract, text, references, tables, and figure legends, but *no* embedded figures. In the text, please reference figures as for instance 'Figure 1', 'Figure 2' etc to match the tag name you choose for the individual figure files uploaded. Manuscripts should be formatted as described in the Author Guidelines below.

3.4. Blinded Review

All manuscripts submitted to *Dental Traumatology* will be reviewed by two experts in the field. *Dental Traumatology* uses double blinded review. The names of the reviewers will thus not be disclosed to the author submitting a paper and the name(s) of the author(s) will not be disclosed to the reviewers.

To allow double blinded review, please submit (upload) your main manuscript and title page as separate files.

Please upload:

- Your manuscript without title page under the file designation 'main document'
- Figure files under the file designation 'figures'
- The title page, Acknowledgements and Conflict of Interest Statement where applicable, should be uploaded under the file designation 'title page'

All documents uploaded under the file designation 'title page' will not be viewable in the html and pdf format you are asked to review in the end of the submission process. The files viewable in the html and pdf format are the files available to the reviewer in the review process.

3.5. Suggest a Reviewer

Dental Traumatology attempts to keep the review process as short as possible to enable rapid publication of new scientific data. In order to facilitate this process, please suggest the names and current email addresses of a potential international reviewer whom you consider capable of reviewing your manuscript. In addition to your choice the journal editor will choose one or two reviewers as well. When the review is done you will be notified under 'Manuscripts with decision' and through e-mail.

3.6. Suspension of Submission Mid-way in the Submission Process

You may suspend a submission at any phase before clicking the 'Submit' button and save it to submit later. The manuscript can then be located under 'Unsubmitted Manuscripts' and you can click on 'Continue Submission' to continue your submission when you choose to.

3.7. E-mail Confirmation of Submission

After submission you will receive an e-mail to confirm receipt of your manuscript. If you do not receive the confirmation e-mail after 24 hours, please check your e-mail address carefully in the system. If the e-mail address is correct please contact your IT department. The error may be caused by some sort of spam filtering on your e-mail server. Also, the e-mails should be received if the IT department adds our e-mail server (uranus.scholarone.com) to their whitelist.

3.8. Manuscript Status

You can access ScholarOne Manuscripts (formerly known as Manuscript Central) any time to check your 'Author Center' for the status of your manuscript. The Journal will inform you by e-mail once a decision has been made.

3.9. Submission of Revised Manuscripts

To submit a revised manuscript, locate your manuscript under 'Manuscripts with Decisions' and click on 'Submit a Revision'. Please remember to delete any old files uploaded when you upload your revised manuscript. Please also remember to upload your manuscript document separate from your title page.

4. MANUSCRIPT TYPES ACCEPTED

Original Research Articles in all areas related to adult and pediatric dental traumatology are of interest to *Dental Traumatology*. Examples of such areas are Epidemiology and Social Aspects, Tissue, Periodontal, and Endodontic Considerations, Pediatrics and Orthodontics, Oral and Maxillofacial Surgery/ Transplants / Implants, Esthetics / Restorations / Prosthetics and Prevention and Sports Dentistry.

Review Papers: *Dental Traumatology* commissions review papers of comprehensive areas and mini reviews of small areas. The journal also welcomes uninvited reviews. Reviews should be submitted via the online submission site and are subject to peer-review.

Comprehensive Reviews should be a complete coverage of a subject discussed with the Editor in Chief prior to preparation and submission. Comprehensive review articles should include a description of search strategy of relevant literature, inclusion criteria, evaluation of papers and level of evidence.

Mini Reviews are covering a smaller area and may be written in a more free format.

Case Reports: *Dental Traumatology* accepts Case Reports but these will only be published online and will not be included in the printed version unless specifically requested by the Editor-in-Chief.

Case Reports illustrating unusual and clinically relevant observations are acceptable, but their merit needs to provide high priority for publication in the journal. They should be kept within 3-4 printed pages and need not follow the usual division into material and methods etc, but should have an abstract. The introduction should be kept short. Thereafter the case is described followed by a discussion.

Short Communications of 1-2 pages are accepted for quick publication. These papers need not follow the usual division into Material and Methods, etc., but should have an abstract. They should contain important new information to warrant publication and may reflect improvements in clinical practice such as introduction of new technology or practical approaches. They should conform to a high scientific and a high clinical practice standard.

Letters to the Editor, if of broad interest, are encouraged. They may deal with material in papers published in *Dental Traumatology* or they may raise new issues, but should have important implications.

Meetings: advance information about and reports from international meetings are welcome, but should not be submitted via the online submission site, but send directly to the journal administrator Karin Andersson at dtooffice@qualitynet.net (<mailto:dtooffice@qualitynet.net>)

5. MANUSCRIPT FORMAT AND STRUCTURE

5.1. Format

Language: The language of publication is English. Authors for whom English is a second language must have their manuscript professionally edited by an English speaking person before submission to make sure the English is of high quality. It is preferred that manuscript is professionally edited. A list of independent suppliers of editing services can be found at http://authorservices.wiley.com/bauthor/english_language.asp (http://authorservices.wiley.com/bauthor/english_language.asp). All services are paid for and arranged by the author, and use of one of these services does not guarantee acceptance or preference for publication.

Abbreviations, Symbols and Nomenclature: Abbreviations should be kept to a minimum, particularly those that are not standard. Non-standard abbreviations must be used three or more times and written out completely in the text when first used. Consult the following sources for additional abbreviations: 1) CBE Style Manual Committee. Scientific style and format: the CBE manual for authors, editors, and publishers. 6th ed. Cambridge: Cambridge University Press; 1994; and 2) O'Connor M, Woodford FP. Writing scientific papers in English: an ELSE-Ciba Foundation guide for authors. Amsterdam: Elsevier-Excerpta Medica; 1975.

Font: When preparing your file, please use only standard fonts such as Times, Times New Roman or Arial for text, and Symbol font for Greek letters, to avoid inadvertent character substitutions. In particular, please do not use Japanese or other Asian fonts. Do not use automated or manual hyphenation. Use double spacing when writing.

5.2. Structure

All papers submitted to *Dental Traumatology* should include: Title Page, Abstract, Main text, References and Tables, Figures, Figure Legends, Conflict of Interest Statement and Acknowledgements where appropriate. Title page, Conflict of Interest Statement and any Acknowledgements must be submitted as separate files and uploaded under the file designation Title Page to allow blinded review. Manuscripts must conform to the journal style. Manuscripts not complying with the journal style will be returned to the author(s).

Title Page: should be uploaded as a separate document in the submission process under the file designation 'Title Page' to allow blinded review. It should include: Full title of the manuscript, author(s) full names (Family names should be underlined) and institutional affiliations including city, country, and the name and address of the corresponding author. If the author does not want the e-mail address to be published this must be clearly indicated. The title page should also include a running title of no more than 60 characters and 3-6 keywords.

Abstract is limited to 250 words in length and should contain no abbreviations. The abstract should be included in the manuscript document uploaded for review as well as inserted separately where specified in the submission process. The abstract should convey the essential purpose and message of the paper in an abbreviated form. For original articles the abstract should be structured with the following headings: Background/Aim, Material and Methods, Results and Conclusions. For other article types, please choose headings appropriate for the article.

Main Text of Original Articles should be divided into Introduction, Material and Methods, Results and Discussion. During the editorial process reviewers and editors frequently need to refer to specific portions of the manuscript, which is difficult unless the pages are numbered. Authors should number all of the pages consecutively.

Introduction should be focused, outlining the historical or logical origins of the study and

not summarize the results; exhaustive literature reviews are inappropriate. Give only strict and pertinent references and do not include data or conclusions from the work being reported. The introduction should close with the explicit statement of the specific aims of the investigation or hypothesis tested.

Materials and Methods must contain sufficient detail such that, in combination with the references cited, all clinical trials and experiments reported can be fully reproduced. As a condition of publication, authors are required to make materials and methods used freely available to academic researchers for their own use. Describe your selection of observational or experimental participants clearly. Identify the method, apparatus and procedures in sufficient detail. Give references to established methods, including statistical methods, describe new or modify methods. Identify precisely all drugs used including generic names and route of administration.

(i) *Clinical trials* should be reported using the CONSORT guidelines available at www.consort-statement.org (<http://www.consort-statement.org>). A CONSORT checklist (http://www.consort-statement.org/mod_product/uploads/CONSORT%202001%20checklist.doc) should also be included in the submission material. All manuscripts reporting results from a clinical trial must indicate that the trial was fully registered at a readily accessible website, e.g., www.clinicaltrials.gov (<http://www.clinicaltrials.gov>).

(ii) *Experimental subjects*: experimentation involving human subjects will only be published if such research has been conducted in full accordance with ethical principles, including the World Medical Association Declaration (version, 2008 <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html> (<http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>)) and the additional requirements, if any, of the country where the research has been carried out. Manuscripts must be accompanied by a statement that the experiments were undertaken with the understanding and written consent of each subject and according to the above mentioned principles. A statement regarding the fact that the study has been independently reviewed and approved by an ethical board should also be included. Editors reserve the right to reject papers if there are doubts as to whether appropriate procedures have been used.

(iii) *Suppliers of materials* should be named and their location (town, state/county, country) included.

Results should present the observations with minimal reference to earlier literature or to possible interpretations. Present your results in logical sequence in the text, tables and illustrations giving the main or most important findings first. Do not duplicate data in graphs and tables.

Discussion may usually start with a brief summary of the major findings, but repetition of parts of the Introduction or of the Results sections should be avoided. The section should end with a brief conclusion and a comment on the potential clinical relevance of the findings. Link the conclusions to the aim of the study. Statements and interpretation of the data should be appropriately supported by original references.

Main Text of Review Articles comprises an introduction and a running text structured in a suitable way according to the subject treated. A final section with conclusions may be added.

Acknowledgements: Under acknowledgements please specify contributors to the article other than the authors accredited. Acknowledgements should be brief and should not include thanks to anonymous referees and editors.

Conflict of Interest Statement: All sources of institutional, private and corporate financial support for the work within the manuscript must be fully acknowledged, and any potential grant holders should be listed. The Conflict of Interest Statement should be included as a separate document uploaded under the file designation 'Title Page' to allow blinded review.

5.3. References

As the Journal follows the Vancouver system for biomedical manuscripts, the author is referred to the publication of the International Committee of Medical Journal Editors: Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. *Ann Int Med* 1997;126:36-47.

Number references consecutively in the order in which they are first mentioned in the text. Identify references in texts, tables, and legends by Arabic numerals (in parentheses). Use the style of the examples below, which are based on the format used by the US National Library of Medicine in *Index Medicus*. For abbreviations of journals, consult the 'List of the Journals Indexed' printed annually in the January issue of *Index Medicus*.

We recommend the use of a tool such as EndNote (<http://www.endnote.com>) or Reference Manager (<http://www.refman.com>) for reference management and formatting. EndNote reference styles can be searched for here: www.endnote.com/support/enstyles.asp (<http://www.endnote.com/support/enstyles.asp>). Reference Manager reference styles can be searched for here: www.refman.com/support/rmstyles.asp (<http://www.refman.com/support/rmstyles.asp>)

C. Teste do erro intra-examinador.

Análise 1 – Profundidade de reabsorção

Kappa

Kappa geral	0.981
Intervalo de 95% de confiança do Kappa	sup: 1.0 inf: 0.827

Análise 2 – Atividade reabsortiva (Contagem de células clásticas)

Kappa

Kappa geral	0.912
Intervalo de 95% de confiança do Kappa	sup: 0.993 inf: 0.830

Landis JR e Koch GG sugerem a seguinte interpretação:

Values of Kappa	Interpretation
<0	No agreement
0-0.19	Poor agreement
0.20-0.39	Fair agreement
0.40-0.59	Moderate agreement
0.60-0.79	Substantial agreement
0.80-1.00	Almost perfect agreement

Fonte: Landis JR, Koch GG. *The measurement of observer agreement for categorical data*. Biometrics 1977; 33: 159-174

D. Profundidade de reabsorção.

Animais	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
1	0	1	1	1	0	0	1	3
2	0	1	1	1	0	3	0	0
3	0	3	1	3	0	0	1	1
4	0	3	1	1	0	0	1	1
5	0	2	0	1	0	3	0	3
6	0	3	1	3	0	0	1	1
7	0	1	1	3	0	3	1	3
8	1	1	1	1	0	1	1	1
9	0	3	0	3	0	3	1	3
10	0	3	0	1	0	3	1	0

Profundidade de reabsorção da raiz disto-vestibular em cada espécime, representado por escores. Escore 0: ausente; escore 1: rasa; escore 2: média; escore 3: profunda.

E. Atividade reabsortiva.

Animais	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
1	0	0	0	3	0	0	3	6
2	0	0	4	0	0	2	1	0
3	0	0	3	6	0	0	3	0
4	0	0	3	4	0	0	2	0
5	0	0	0	14	0	0	0	0
6	0	0	5	15	0	0	2	0
7	0	0	1	13	0	1	3	0
8	0	0	1	0	0	0	1	0
9	0	0	0	4	0	9	2	6
10	0	0	0	1	0	5	4	0

Quantidade de células clásticas em contato com a dentina da raiz disto-vestibular de cada espécime.