

AUBREY FERNANDO FABRE



ARAÇATUBA – SP

2013

AUBREY FERNANDO FABRE

**AVALIAÇÃO HISTOPATOLÓGICA
DA LUXAÇÃO EXTRUSIVA EM
MOLARES DE RATOS**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia, Campus de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como parte integrante dos requisitos para obtenção do título de DOUTOR, pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Área de concentração em Ortodontia.

Orientador: Prof. Adj. Marcos Rogério de Mendonça

ARAÇATUBA – SP

2013

Catálogo na Publicação (CIP)

Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação – FOA / UNESP

Fabre, Aubrey Fernando.

F123a Avaliação histopatológica da luxação extrusiva em molares
de ratos / Aubrey Fernando Fabre. - Araçatuba, 2013
90 f. : il ; tab. + 1 CD-ROM

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Odontologia de Araçatuba
Orientador: Prof. Dr. Marcos Rogério de Mendonça

1. Ligamento periodontal 2. Reabsorção da raiz 3. Luxação
dentária I. T.

Black D4
CDD 617.643

Dedicatória

Dedico essa tese a todos os meus familiares, em especial a meus pais e irmãos, e à minha namorada Patrícia, que sempre estão na reta e vanguarda da minha vida. Lutamos, sofremos, corremos, insistimos, oramos, superamos e conquistamos mais um degrau em nossa escala evolutiva.

Agradecimentos especiais

À Deus, por orientar meus passos e pelas bênçãos concedidas;

À minha namorada, Patrícia, pela paciência, alegria, amor, compreensão, respeito, cumplicidade, dedicação, proteção e motivação dispensadas ao longo de todos esses anos. Sem você não conseguiria e nem faria sentido prosseguir. Não tenho palavras para agradecer!

Aos meus pais, Yvoni e Aires, pela confiança, paciência e amor inabalável, pela educação e exemplos fornecidos;

Ao meu irmão, Sandro, pela atenção, assistência, compaixão e por ser meu segundo pai;

Ao meu orientador, professor, parceiro e amigo, Marcos Rogério de Mendonça. Com sua batuta, Mestre, o senhor sempre arranhou soluções sensatas para reger meu Mestrado e dar maior harmonia ao meu Doutorado. Que Deus sempre o abençoe. Muito OBRIGADO! “o apreço não tem preço.”

À minha amiga de Mestrado e Doutorado, Dra. Juliana, que considero minha irmã. Não tenho como lhe pagar nesta vida pelos conselhos, solicitude, parceria e motivação. Sem você teria sido quase impossível realizar mais esse sonho;

À minha amiga de Mestrado e Doutorado, Dra. Ana Caroline. Que bom que eu escolhi você como minha mais nova irmã. Muito obrigado, Carol, pelo desapego, ajuda incondicional, parceria, motivação, descontração, paciência e sabedoria. Que Deus continue a te iluminar;

Ao Professor Osmar Cuoghi, pelos ensinamentos transmitidos, pela amizade, parceria, competência e oportunidades concedidas ao longo de toda minha trajetória na pós-graduação;

Ao Professor Alex, pelos ensinamentos, conselhos, amizade, alegria e motivação. Esse momento só foi possível graças ao seu altruísmo. Obrigado!

Ao meu amigo Ilídio. A sua simplicidade, alegria, índole e desprendimento servem de inspiração a qualquer pessoa que queira seguir o caminho da felicidade. Obrigado, Xará!

Ao Professor Marcelo Crivelini, pelos ensinamentos, paciência, motivação e assistência fornecida durante todo esse período. Meu segundo Chefe, a quem tenho muito respeito e admiração. Obrigado!

Ao Professor Celso Sonoda, pela simplicidade, simpatia, paciência, modéstia, dedicação e ensinamentos. Na minha opinião, o senhor é o exemplo do “clínico geral”, com conhecimento e domínio sobre todas as áreas da Odontologia.
PARABÉNS!

Aos meus amigos da Patologia, Marcelinho e Giseli. “Só se faz uma omelete com bons ovos.” Obrigado pela ajuda incondicional, atenção, carinho e amizade dispensada ao longo de toda a etapa laboratorial do nosso projeto.

Agradecimentos

Aos professores da Ortodontia, Rogério, Osmar, Eduardo e Francisco, por terem transmitido lições acadêmicas e, principalmente, da vida. Obrigado pelas oportunidades, amizade e convivência. Muito OBRIGADO!

Aos pacientes sob minha supervisão, pela paciência, confiança, convivência amistosa, compreensão e aprendizagem;

Aos colegas de Doutorado, Juliana, Ana, Éverton, Laércio, Renato, Kelly e Yésselin, pela agradável convivência, amizade, ajuda e troca de conhecimento;

Às minhas colegas, Silvana e Thaíse, pela enorme paciência, atenção, abnegação e amizade. Gosto muito de vocês;

À Faculdade de Odontologia de Araçatuba – FOA – UNESP, por ter proporcionado uma formação de excelência na pós e graduação;

Aos funcionários do Departamento de Ortodontia, Ilídio, Maria Bertolina (Berta) e Luizinho, pela atenção, descontração, carinho e amizade;

Ao meu amigo “Marquinho da ADFOA”, pela paciência, competência, simpatia, descontração e dedicação. Gosto muito de você!

Às funcionárias da seção de pós-graduação, Valéria, Lilian e Cristiane. Muito obrigado pela paciência, competência, carinho e assistência ao longo desses anos. Desculpe-me pelos incidentes! Gosto e admiro muito vocês!

Ao Professor Fellippo, pela amizade, competência, profissionalismo e ensinamentos transmitidos. Que Deus continue a abençoar sua vida!

Às funcionárias da Biblioteca, em especial Ana Cláudia, Izamar e Cláudio, por todo trabalho de bastidores que vocês executam com toda competência. Grato pela atenção e assistência.

Aos funcionários do Biotério, João, Alan e Camilo, pelo acolhimento, assistência e dedicação!!

Epígrafe

“Tenho a impressão de ter sido uma criança brincando à beira-mar, divertindo-me em descobrir uma pedrinha mais lisa ou uma concha mais bonita que as outras, enquanto o imenso oceano da verdade continua misterioso diante de meus olhos.”

(Isaac Newton)

RESUMO

Fabre AF. Avaliação histopatológica da luxação extrusiva em molares de ratos. [tese]. Araçatuba: Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista; 2013.

Neste estudo foram avaliados os eventos biopatológicos decorrentes da luxação extrusiva em molares de ratos por meio de análise histopatológica, estabelecendo a respectiva cronologia do processo tecidual. Cento e vinte ratos machos Wistar foram utilizados e o traumatismo dentoalveolar (luxação extrusiva) foi aplicado na face distal do primeiro molar superior direito. Sessenta animais foram submetidos à luxação extrusiva e sessenta animais serviram como controle. As raízes méso e distovestibular, o septo interradicular e o tecido pulpar foram avaliados 1, 3, 5, 7, 14 e 28 dias após a luxação por meio de análise microscópica, com cortes de três micrômetros de espessura. Nos grupos em que os animais foram submetidos à eutanásia após 3 e 28 dias os eventos biopatológicos (reabsorção radicular externa, formação de áreas hialinas, presença de infiltrado inflamatório e de células gigantes multinucleadas) apresentaram-se mais exuberantes nas estruturas anatômicas analisadas. De um modo geral, a cronologia do processo de reparo também foi estabelecida após a luxação: início (um dia pós-trauma); pico do processo inflamatório (três dias); início do processo de reparo (cinco dias); consolidação do processo de reparo (sete dias); neoformação óssea (14 dias) e início do processo de necrose pulpar (28 dias).

Palavras-chave: Reabsorção da raiz. Ligamento periodontal. Luxação dentária.

ABSTRACT

Fabre, AF. Histopathological evaluation of extrusive luxation in rat molars. [thesis]. Araçatuba: UNESP - São Paulo State University; 2013.

This study evaluated the events biopathological arising from extrusive luxation in rat molars through histopathologic analysis , establishing the chronology of the repair process. One hundred and twenty male Wistar rats were used and dentoalveolar trauma (extrusive luxation) was applied to the distal surface of the maxillary right first molar. Sixty animals were extrusive luxation and sixty animals served as controls. The mesial root and distobuccal , the interradicular septum and the pulp tissue were assessed 1, 3 , 5, 7 , 14 and 28 days after the trauma by microscopic analysis of sections with three micrometers. In the groups in which animals were euthanized after 3 and 28 days the biopathological events (external root resorption, formation of hyaline areas, inflammatory infiltrate and giant cells) were more exuberant in the anatomical structures analyzed. Generally , the timing of the repair process has also been established after the luxation: early (one day post-trauma); peak of inflammation (three days); initial repair process (five days); consolidation of repair (seven days), bone formation (14 days) and start the process of pulp necrosis (28 days) .

Key words. Root resorption. Extrusive luxation. Periodontal ligament.

Lista de Figuras

Figura	Legenda	Página
Figura 1	Representação da luxação extrusiva. a , pré e b , pós-trauma.	29
Figura 2	Padrão do corte histológico selecionado. Raiz mesiovestibular (RMV), com suas respectivas faces mesial e distal; raiz distovestibular (RDV), com as respectivas faces mesial e distal; forames apicais abertos (FA); septo interradicular (SI); tecido pulpar (P); ligamento periodontal (LP).	30
Figura 3	Padrão do corte histológico selecionado, com representação da delimitação dos terços da raiz mesiovestibular e distovestibular.	31
Figura 4	GC1. a , representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b , integridade da face mesial da raiz mesiovestibular (RMV), disposição oblíqua das fibras do ligamento periodontal (LP) e osso alveolar (OA) maduro.	33
Figura 5	GC1. a , representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b , raiz distovestibular (terço apical), com ligamento periodontal (LP) e tecido pulpar (P) com aspecto de normalidade.	34
Figura 6	GC1. a , representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b , tecido pulpar (P), com a presença de vasos sanguíneos (seta clara) e fibroblastos (seta escura), envolvidos por fibras colágenas da matriz extracelular.	34
Figura 7	GC1. a , representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b , região de septo interradicular (SI), com osso esponjoso típico.	35
Figura 8	a , representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b , terço apical da raiz mesiovestibular (RMV) com aspecto de normalidade, ligamento periodontal (LP) e septo interradicular (SI).	36
Figura 9	GC3. a , representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b , terço médio da face mesial da raiz distovestibular	36

(RDV) com aspecto de normalidade e ligamento periodontal (LP).

- Figura 10 GC3. a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, tecido pulpar (P), com aspecto de normalidade. 37
- Figura 11 GC3. a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, região de septo interradicular (SI) com aspecto de normalidade, ligamento periodontal (LP). 37
- Figura 12 GC5. a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, integridade da face mesial da raiz mesiovestibular (RMV), disposição oblíqua das fibras do ligamento periodontal (LP) e osso alveolar (OA) maduro. 38
- Figura 13 GC5. a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, terço apical da raiz distovestibular (RDV) com aspecto de normalidade, ligamento periodontal (LP), tecido pulpar (P), septo interradicular (SI). 38
- Figura 14 GC5. a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, tecido pulpar (P), com aspecto de normalidade. 39
- Figura 15 GC5. a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, região de septo interradicular (SI) com aspecto de normalidade, ligamento periodontal (LP) e visualização do assoalho da câmara pulpar. 39
- Figura 16 GC7. a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, integridade da face mesial da raiz mesiovestibular (RMV), disposição oblíqua das fibras do ligamento periodontal (LP) e osso alveolar (OA) maduro. 40
- Figura 17 GC7. a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, terço apical da raiz distovestibular (RDV) com aspecto de normalidade, ligamento periodontal (LP), tecido pulpar (P). 40
- Figura 18 GC7. a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, tecido pulpar (P), com aspecto de normalidade. 41
- Figura 19 GC7. a**, representação esquemática do corte padrão 41

com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, região de septo interradicular (SI) com aspecto de normalidade, ligamento periodontal (LP).

- Figura 20** **GC14. a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, raiz mesiovestibular (RMV), tecido pulpar radicular (P), ligamento periodontal (LP), osso alveolar (OA). 42
- Figura 21** **GC14. a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, terço apical da raiz distovestibular com as faces mesial e distal, ligamento periodontal (LP), tecido pulpar (P). 42
- Figura 22** **GC14. a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, tecido pulpar (P), com aspecto de normalidade. 43
- Figura 23** **GC14. a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, região de septo interradicular (SI) com aspecto de normalidade, ligamento periodontal (LP). 43
- Figura 24** **GC28. a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, raiz mesiovestibular (RMV), ligamento periodontal (LP), osso alveolar (OA). 44
- Figura 25** **GC28. a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, terço apical da face distal da raiz distovestibular com as faces mesial e distal, ligamento periodontal (LP), tecido pulpar (P). 44
- Figura 26** **GC28. a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, tecido pulpar (P), com aspecto de normalidade. 45
- Figura 27** **GC28. a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, região de septo interradicular (SI) com aspecto de normalidade, ligamento periodontal (LP). 45
- Figura 28** **GT1. a**, representação esquemática do corte padrão com área selecionada; **b**, raiz mesiovestibular (RMV), com áreas de reabsorção radicular inflamatória e de superfície no terço cervical da face mesial (setas), ligamento periodontal (LP) e osso alveolar (OA) com aspecto de normalidade. 46
- Figura 29** **GT1. a**, representação esquemática do corte padrão 46

com área selecionada em vermelho; **b**, raiz distovestibular (RDV) íntegra e ligamento periodontal (LP) com aspecto de normalidade.

- Figura 30** **GT1.** **a**, representação esquemática do corte padrão com área selecionada em vermelho; **b**, tecido pulpar com raros polimorfonucleares neutrófilos (setas). 47
- Figura 31** **GT1.** **a**, representação esquemática do corte padrão com área selecionada em vermelho; **b**, septo interradicular (SI), com célula gigante multinucleada na superfície da crista (seta). 47
- Figura 32** **GT3.** **a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, raiz mesiovestibular (RMV), com áreas de reabsorção radicular (setas) e presença de célula gigante multinucleada entre a lacuna de reabsorção e ligamento periodontal (LP). 48
- Figura 33** **GT3.** **a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, tecido pulpar (P) com presença de polimorfonucleares neutrófilos (setas). 49
- Figura 34** **GT3.** **a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, região da superfície da crista do septo interradicular (SI), com presença abundante de células gigantes multinucleadas (setas claras) e infiltrado inflamatório agudo com polimorfonucleares neutrófilos (setas escuras). 49
- Figura 35** **GT3.** **a**, representação esquemática do corte padrão com área selecionada em vermelho; **b**, ligamento periodontal (LP) com presença abundante de infiltrado inflamatório agudo (setas claras) e a restos epiteliais de Malassez (seta escura). 50
- Figura 36** **GT3.** **a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho ; **b**, presença de área hialina extensa (setas) na face distal da raiz distovestibular (RDV). 50
- Figura 37** **GT5.** **a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, raiz mesiovestibular (RMV), com áreas de reabsorção radicular (setas); célula gigante multinucleada na superfície da raiz e ligamento periodontal (LP) em fase de reorganização. 51

Figura 38	GT5. a , representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b , terço apical da face distal da raiz distovestibular com área hialina (seta).	51
Figura 39	GT5. a , representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho ; b , tecido pulpar (P) com tecido de granulação em fase inicial; angiogênese (setas).	52
Figura 40	GT5. a , representação esquemática do corte padrão com área selecionada em vermelho; b , septo interradicular (SI) e ligamento periodontal (LP) em fase de reorganização.	52
Figura 41	GT7. a , representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b , raiz mesiovestibular (RMV), com áreas de reabsorção radicular (setas) e ligamento periodontal (LP).	53
Figura 42	GT7. a , representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b , terço apical da face da raiz distovestibular com as faces mesial e distal, ligamento periodontal (LP) praticamente reorganizado, tecido pulpar (P) com aspecto de normalidade.	53
Figura 43	GT7. a , representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b , tecido pulpar (P) em estágio avançado de reparo.	54
Figura 44	GT7. a , representação esquemática do corte padrão com área selecionada em vermelho; b , septo interradicular (SI) e ligamento periodontal (LP) reorganizados.	54
Figura 45	GT14. a , representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b , raiz mesiovestibular (RMV), com áreas de reabsorção radicular de superfície (setas) e ligamento periodontal (LP) com aspecto de normalidade.	55
Figura 46	GT14. a , representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b , integridade do terço médio da face mesial da raiz distovestibular , ligamento periodontal (LP) e septo interradicular (SI) com aspecto de normalidade.	55
Figura 47	GT14. a , representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b , tecido pulpar (P) com aspecto de normalidade.	56

- Figura 48** **GT14.** **a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, tecido pulpar (P) com aspecto de normalidade. 56
- Figura 49** **GT14.** **a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, septo interradicular (SI) em processo de neoformação óssea, evidenciado pelas linhas de reversão (setas). 57
- Figura 50** **GT28.** **a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, terço médio da raiz mesiovestibular (RMV), com áreas de reabsorção radicular de superfície (setas) e ligamento periodontal (LP). 58
- Figura 51** **GT28.** **a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, raiz distovestibular e sua face mesial e distal, com áreas de reabsorção externa de superfície (setas claras) e presença de área hialina (seta escura); ligamento periodontal (LP) desorganizado e necrosado e tecido pulpar (P) necrótico. 58
- Figura 52** **GT28.** **a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, tecido pulpar (P) com predominância de fibras colágenas e redução significativa no número de células. 59
- Figura 53** **GT28.** **a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, ligamento periodontal (LP) na região da superfície da crista óssea do septo interradicular, com predominância de infiltrado inflamatório crônico e ausência de células gigantes multinucleadas. 59
- Figura 54** **a**, representação esquemática pré-trauma; **b**, representação do pós-trauma; **c**, representação das áreas de compressão (em vermelho) e estiramento (azul). 60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AH = áreas hialinas

CEUA = Comitê de Ética no Uso de Animais

CGM = células gigantes multinucleadas

FA = forame apical aberto

GT1: grupo traumatismo submetido à eutanásia 1 dia após luxação extrusiva

GT3: grupo traumatismo submetido à eutanásia 3 dias após luxação extrusiva

GT5: grupo traumatismo submetido à eutanásia 5 dias após luxação extrusiva

GT7: grupo traumatismo submetido à eutanásia 7 dias após luxação extrusiva

GT14: grupo traumatismo submetido à eutanásia 14 dias após luxação extrusiva

GT28: grupo traumatismo submetido à eutanásia 28 dias após luxação extrusiva

GC1: grupo controle do GT1

GC3: grupo controle do GT3

GC5: grupo controle do GT5

GC7: grupo controle do GT7

GC14: grupo controle do GT14

GC28: grupo controle do GT28

HE = hematoxilina e eosina

IADT = International Association of Dental Traumatology

II = infiltrado inflamatório

LE = luxação extrusiva

LP = ligamento periodontal

P = tecido pulpar

PMSD = primeiro molar superior direito

RDV = raiz distovestibular

RMV = raiz mesiovestibular

RRE = reabsorção radicular externa

SI = septo interradicular

TD = traumatismo dentoalveolar

1/3 cervical = terço cervical

1/3 médio = terço médio

1/3 apical = terço apical

SUMÁRIO

1. Introdução	21
2. Proposição	24
3. Material e Método	26
4. Resultados	33
5. Discussão	61
6. Conclusão	67
Referências	69
Anexos:	75
Anexo I. Comitê de Ética	76
Anexo II. Normas para publicação	77



Introdução

1- INTRODUÇÃO

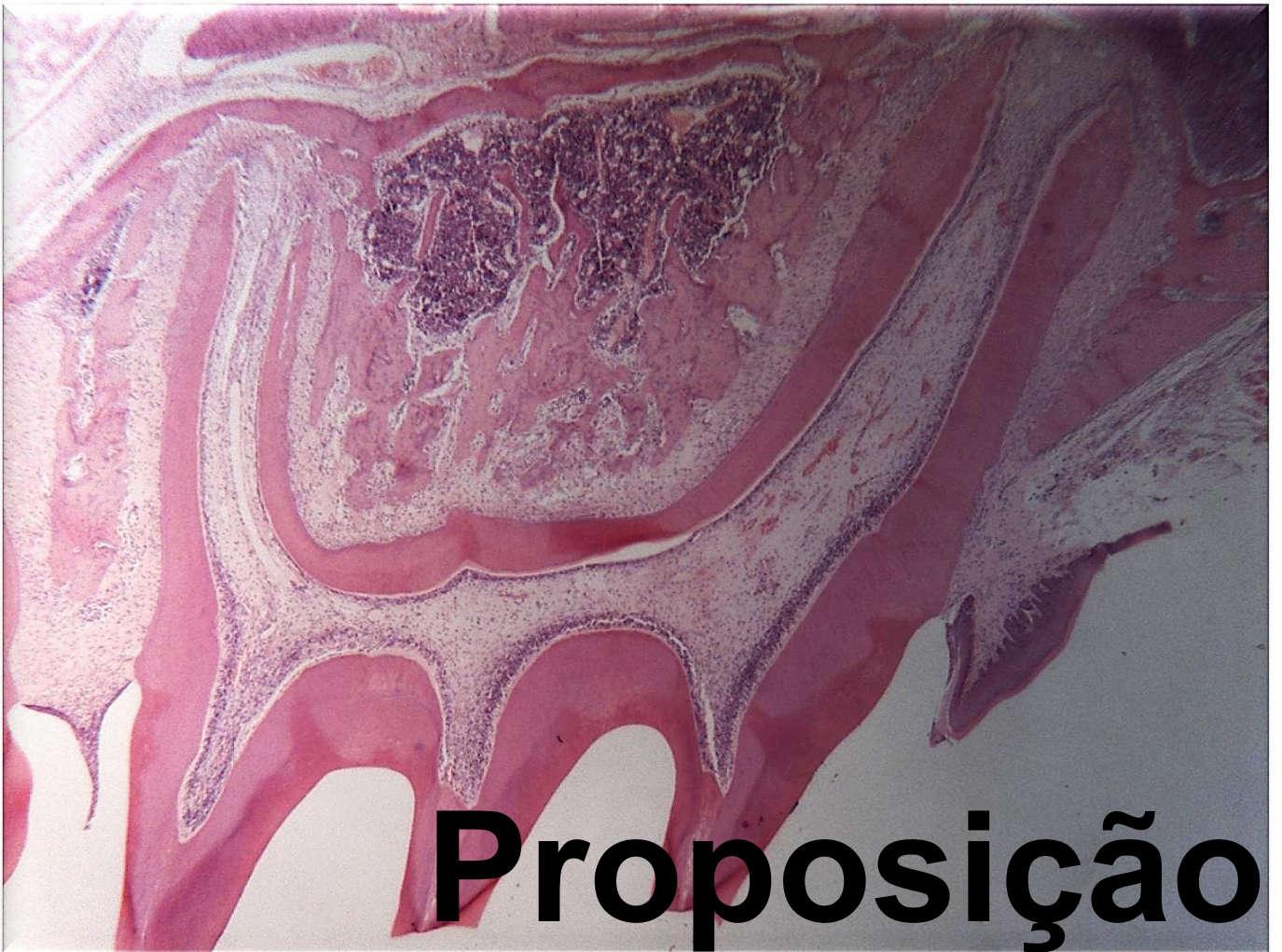
O traumatismo dentoalveolar (TD) pode se estender para os tecidos moles adjacentes (1,2) e, por consequência, comprometer o aspecto funcional, estético, fonação e causar impactos psicológicos negativos (3). Essas sequelas ocorrem principalmente após traumatismos mais severos, como nas luxações (lateral, extrusiva e intrusiva) e avulsão. A prevalência do TD varia de 10 a 58% (4-7) conforme o país, classe socioeconômica, idade e tipo de trauma, sendo mais susceptíveis as crianças e adolescentes (4). Os fatores etiológicos podem ser enquadrados em categorias (5-13): a) fatores bucais predisponentes; b) trauma não intencional; c) trauma intencional.

Na luxação extrusiva (LE) ocorre um deslocamento parcial do dente para fora do seu alvéolo, apresentando um aspecto alongado e com mobilidade excessiva (1) ao exame clínico e, radiograficamente, observa-se um aumento do espaço do ligamento periodontal (LP) na região do ápice radicular. As complicações podem surgir semanas, meses ou até mesmo anos após a injúria, sendo indispensável o acompanhamento a longo prazo (1,14,15). Hermann *et al.* (14), após um estudo com acompanhamento de três anos, revelaram que a reabsorção radicular externa inflamatória, em dentes com rizogênese incompleta, após serem submetidos à luxação extrusiva, ocorreu em 2,4% dos casos; para dentes com rizogênese completa, em 5,1% dos casos, com adicional perda óssea marginal em 17,5% e índice de reparo em 15,6% dos casos; não ocorreu anquilose e nenhuma perda dentária. A complicação mais comum após a LE é a necrose pulpar (15,16), fator que pode estimular o desenvolvimento da reabsorção radicular inflamatória (17). Um estudo com dentes com rizogênese incompleta (18) revelou que a necrose

pulpar ocorreu em 9% dos casos após luxação extrusiva. Nos pacientes com rizogênese incompleta o prognóstico é favorável, já que existe a tendência de revascularização pulpar (1). Comparada à intrusão e avulsão, que são traumas de mais severos, a luxação extrusiva em pacientes jovens possui menor índice de reabsorção radicular (19).

A *International Association of Dental Traumatology* (IADT) desenvolveu uma classificação e protocolos perante os diversos tipos de traumatismos (1,2,20), o que proporcionou maior efetividade durante a abordagem terapêutica quando esses foram adotados (21,22). Apesar de todos os esforços, algumas informações não apresentam evidência científica, sobretudo referente à cronologia do processo de reparo após luxação extrusiva, devido à grande quantidade de relatos de casos clínicos, carência de estudos bem delineados e por ser um tema pouco abordado nas pesquisas.

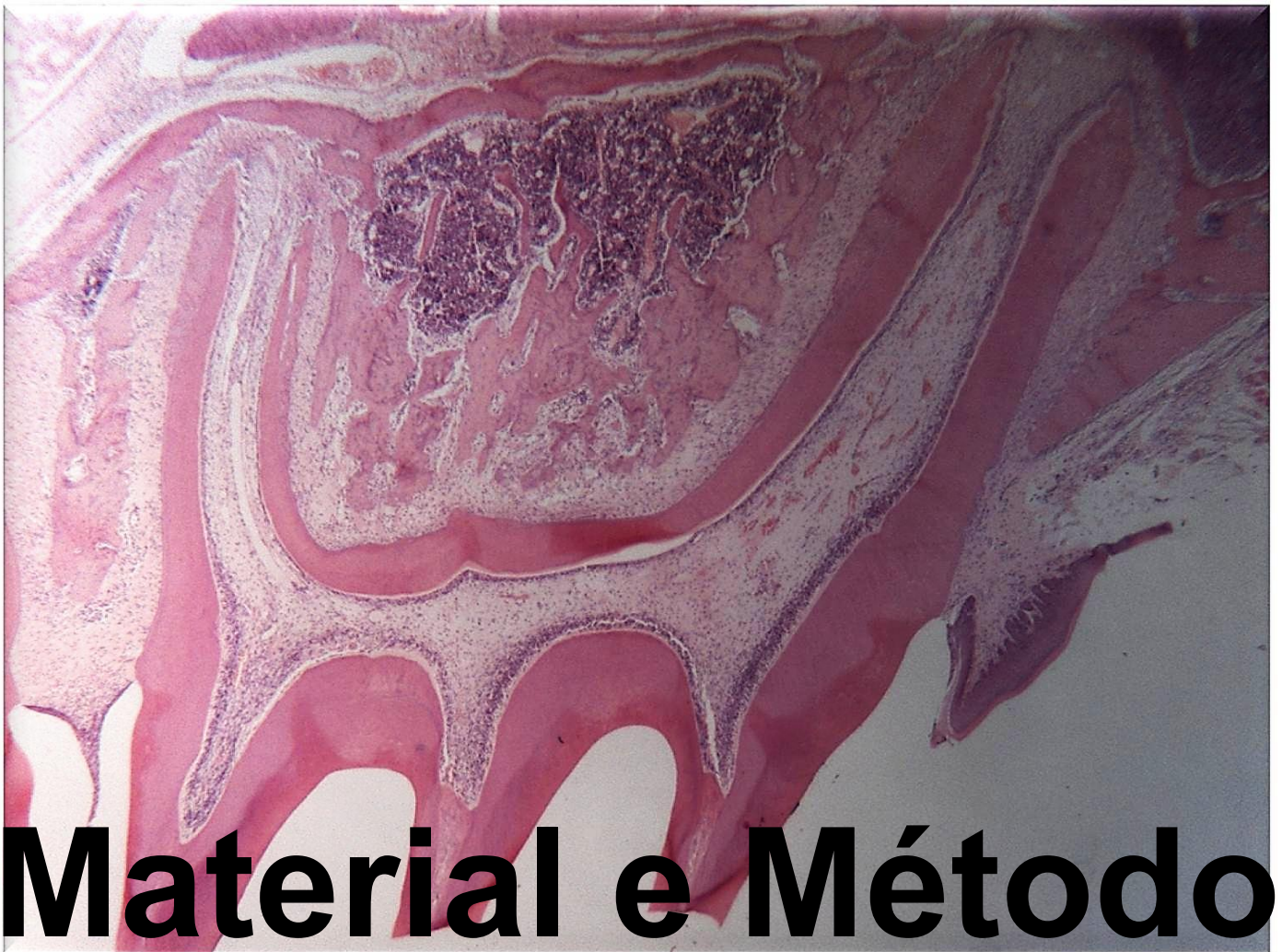
Deste modo, a compreensão da cronologia do processo de reparo tecidual após LE é de fundamental importância para o estabelecimento de condutas terapêuticas, e os procedimentos adotados com base em evidências científicas devem nortear a prática clínica, contribuindo para abordagens mais eficientes e melhores prognósticos (22,23). Por não ser um tipo de trauma muito severo, que geralmente não provoca alterações visuais muito impactantes, o próprio paciente acaba desprezando a importância do tratamento.



Proposição

2- PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo foi descrever as alterações histopatológicas que ocorrem nos tecidos dentários e periodontais de ratos após luxação extrusiva.



Material e Método

3- MATERIAL e MÉTODO

3.1- Amostra:

O protocolo da pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista, SP, Brasil (Número do protocolo 758-2012 - Anexo I).

Foram utilizados cento e vinte ratos machos com rizogênese incompleta (*Rattus norvegicus albinus*, Wistar), com 45 dias de idade e faixa de peso entre 190-220 gramas, provenientes do Biotério da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, UNESP. Os animais foram mantidos em gaiolas plásticas sob condições climáticas controladas, com ciclo de luz de 12/12 horas, temperatura constante, e alimentados com ração sólida (Ração Ativada Produtor[®], produzida por Anderson & Clayton S.A., Laboratório Abbott do Brasil, São Paulo, SP, Brasil) e água *ad libitum*.

3.2- Formação dos grupos

Foram formados doze grupos, com dez animais cada. Dos grupos formados, seis grupos foram usados como controle e seis grupos para estudo da luxação extrusiva. Abaixo segue a descrição dos grupos:

- Grupo Controle 1 (GC1): grupo constituído por dez animais que não sofreram nenhum tipo de traumatismo, o qual serviu como referência de normalidade para o grupo submetido à LE no mesmo período;
- Grupo Controle 3 (GC3): grupo constituído por dez animais que não sofreram nenhum tipo de traumatismo, o qual serviu como referência de normalidade para o grupo submetido à LE no mesmo período;

- Grupo Controle 5 (GC5): grupo constituído por dez animais que não sofreram nenhum tipo de traumatismo, o qual serviu como referência de normalidade para o grupo submetido à LE no mesmo período;
- Grupo Controle 7 (GC7): grupo constituído por dez animais que não sofreram nenhum tipo de traumatismo, o qual serviu como referência de normalidade para o grupo submetido à LE no mesmo período;
- Grupo Controle 14 (GC14): grupo constituído por dez animais que não sofreram nenhum tipo de traumatismo, o qual serviu como referência de normalidade para o grupo submetido à LE no mesmo período;
- Grupo Controle 28 (GC28): grupo constituído por dez animais que não sofreram nenhum tipo de traumatismo, o qual serviu como referência de normalidade para o grupo submetido à LE no mesmo período;
- Grupo Traumatismo 1 (GT1): grupo constituído por dez animais que foram submetidos à luxação extrusiva e, então, submetidos à eutanásia um dia após a LE;
- Grupo Traumatismo 3 (GT3): grupo constituído por dez animais que foram submetidos à luxação extrusiva e, então, submetidos à eutanásia três dias após a LE;
- Grupo Traumatismo 5 (GT5): grupo constituído por dez animais que foram submetidos à luxação extrusiva e, então, submetidos à eutanásia cinco dias após a LE;
- Grupo Traumatismo 7 (GT7): grupo constituído por dez animais que foram submetidos à luxação extrusiva e, então, submetidos à eutanásia sete dias após a LE;

- Grupo Traumatismo 14 (GT14): grupo constituído por dez animais que foram submetidos à luxação extrusiva e, então, submetidos à eutanásia 14 dias após a LE;
- Grupo Traumatismo 28 (GT28): grupo constituído por dez animais que foram submetidos à luxação extrusiva e, então, submetidos à eutanásia 28 dias após a LE.

3.3- Luxação extrusiva

Antes da aplicação do traumatismo os animais foram sedados utilizando-se cloridato de cetamina na dosagem de 0,8mL por 100g de peso corporal (VETASET, Fort Dodge Animal Health, Iowa, USA), com administração prévia de relaxante muscular, cloridato de xilazina, 1,0mL por 100g de peso corporal (DOPASER, Caleir S.A., Barcelona, Espanha), ambos por via intramuscular. A assepsia da região anterior da maxila foi realizada com solução de iodo polivinilpirrolidona a 1% (Riodeine[®]; Indústria Farmacêutica Rioquímica Ltda.; São José do Rio Preto, SP, Brasil).

A luxação extrusiva foi realizada pelo mesmo operador em todos os animais, por meio de um instrumento manual do tipo *hollemback 3s* (Duflex[®], S.S. WHITE, Rio de Janeiro, RJ, Brasil). Este instrumento foi introduzido na face distal do primeiro molar superior direito (PMSD) pela face palatina, provocando uma extrusão de aproximadamente 2 milímetros por meio de movimentos de rotação do instrumento (Figura 1), com conseqüente sangramento na região do sulco gengival e acentuada mobilidade dentária. A extrusão foi comprovada por meio de sonda milimetrada. Não foi realizada nenhuma esplintagem após extrusão.

Os animais foram submetidos à eutanásia por meio de dosagem excessiva de anestésico e, em seguida, decapitados. A hemimaxila direita de cada animal foi removida, obtendo-se um total de 120 peças.

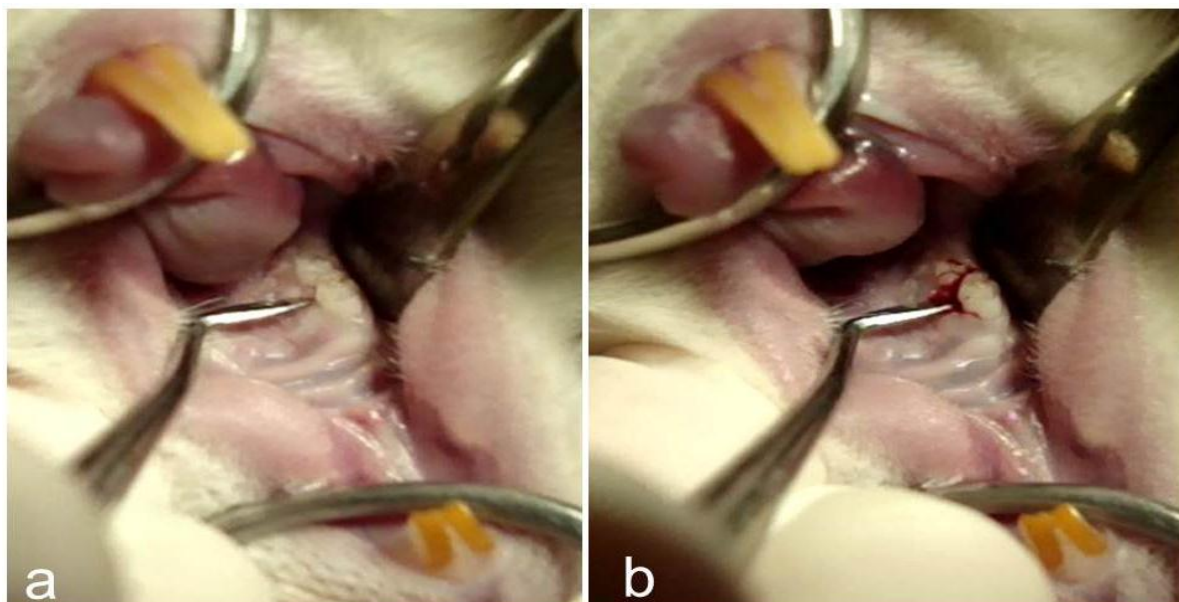


Figura 1 – Representação da luxação extrusiva. **a**, pré e **b**, pós-trauma.

3.4- Método de análise dos cortes histológicos

As peças foram fixadas em formol a 10% tamponado por dois dias, e descalcificadas em solução de Plank-Rychlo a 10% durante 12 dias. Logo após foi realizada a macroscopia, inclusão em parafina e microtomia para obtenção de cortes longitudinais das raízes méso e distovestibular, com espessura de três micrômetros. Os cortes foram submetidos à coloração com hematoxilina e eosina (HE) para avaliações histopatológicas, utilizando-se um microscópio óptico (Aristoplan, Leica, Alemanha). Para a realização das fotomicrografias foi utilizada uma câmara digital (Axiocam MRc, Carl Zeiss MicroImaging GmbH, Alemanha) acoplada ao microscópio. As imagens foram capturadas por meio do programa Axionvision Rel 4.0 (Carl Zeiss, GmbH, Alemanha), alterando-se as variáveis de brilho e contraste de modo a realçar as células e tecidos.

Como critério de inclusão do corte histológico nesse estudo, a visualização das seguintes características foram consideradas: a) visualização microscópica (aumento de 40 vezes) de toda a extensão longitudinal das raízes mesiovestibular (RMV) e distovestibular (RDV) do PMSD; b) forames apicais abertos (FA); c) septo interradicular (SI); d) tecido pulpar (P) (Figura 2).

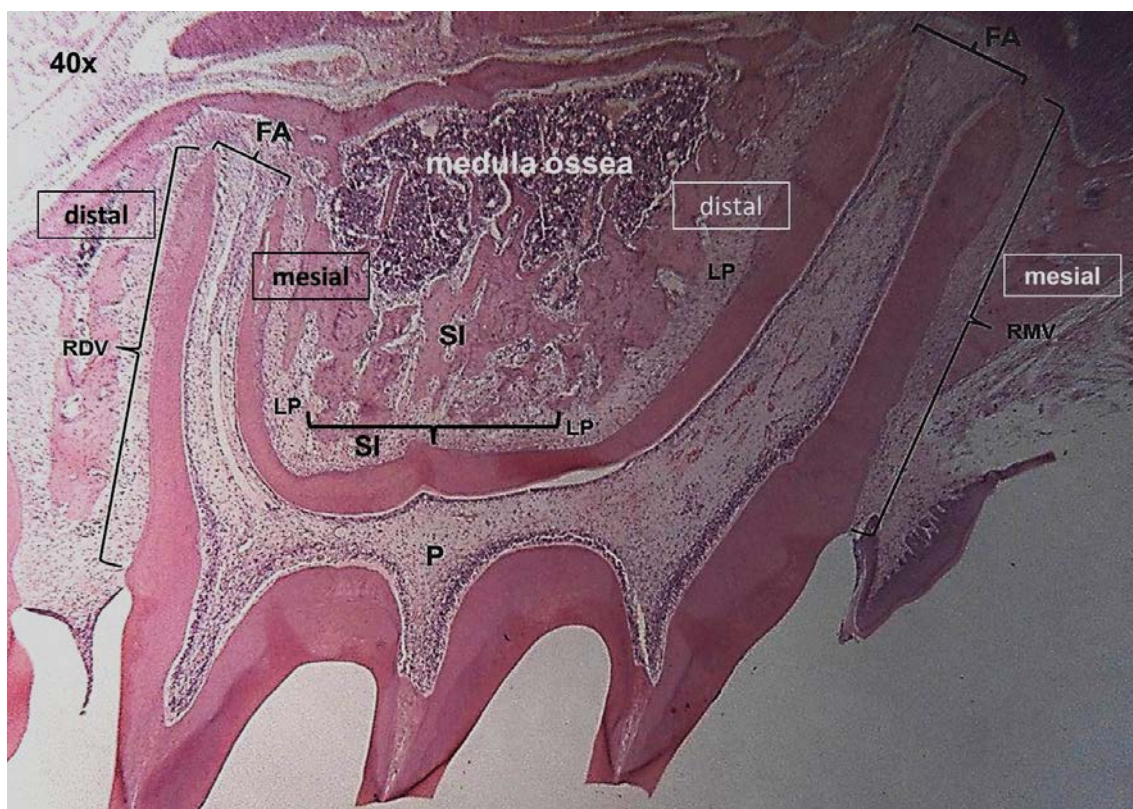


Figura 2 – Padrão do corte histológico selecionado. Raiz mesiovestibular (RMV), com suas respectivas faces mesial e distal; raiz distovestibular (RDV), com as respectivas faces mesial e distal; forames apicais abertos (FA); septo interradicular (SI); tecido pulpar (P); ligamento periodontal (LP).

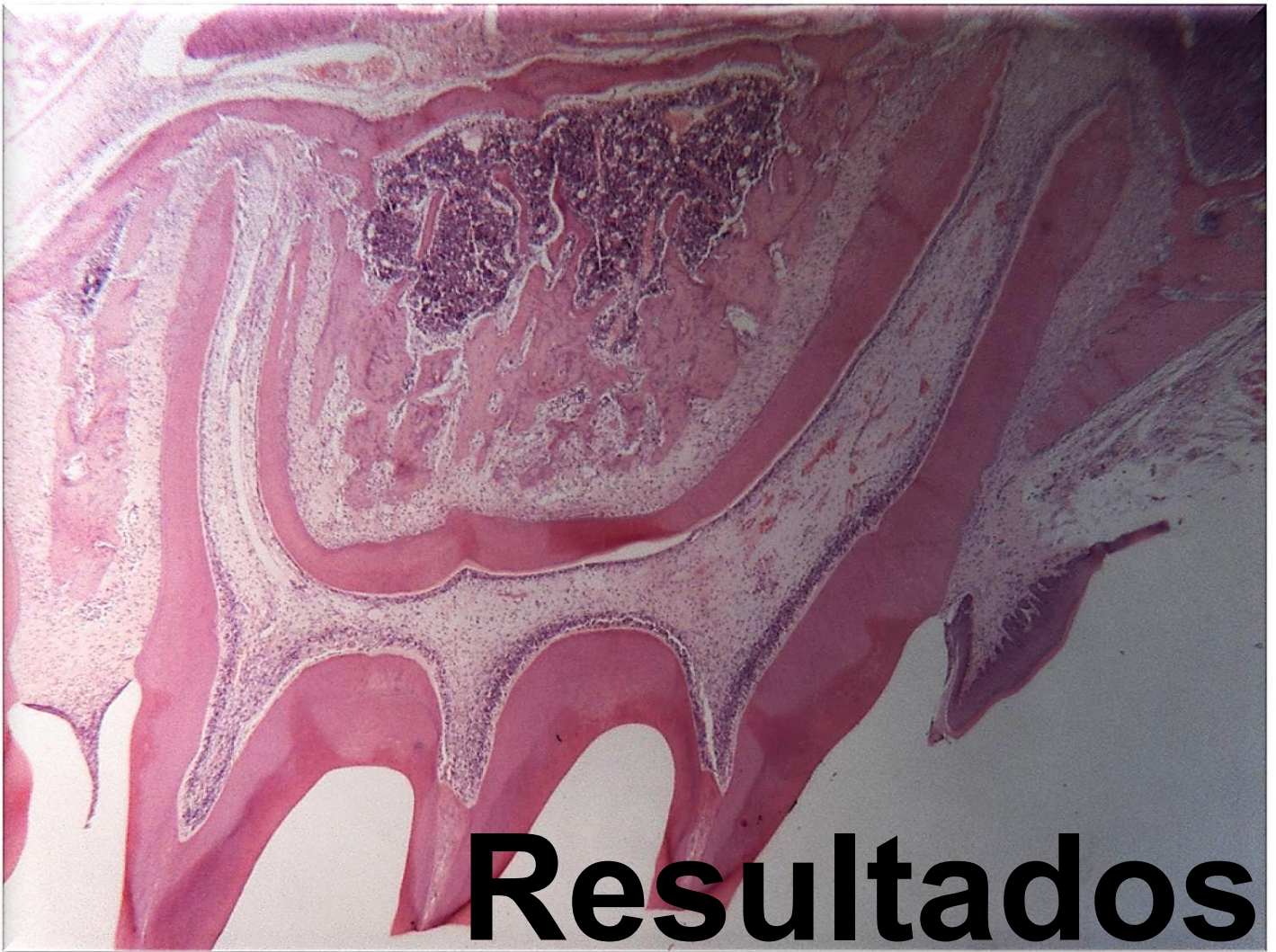
3.5- Estruturas anatômicas e eventos analisados

As estruturas anatômicas avaliadas foram: a) raiz mesiovestibular, nas faces mesial e distal, divididas em terços (cervical, médio e apical); b) raiz distovestibular, nas faces mesial e distal, divididas em terços (cervical, médio e

apical); c) septo interradicular, (superfície da crista óssea); d) tecido pulpar. Os eventos histopatológicos investigados foram: reabsorção radicular externa (RRE), áreas de hialinização (AH), infiltrado inflamatório (II) no tecido pulpar e septo interradicular e presença de células gigantes multinucleadas (CGM) (Figura 3).



Figura 3 - Padrão do corte histológico selecionado, com representação da delimitação dos terços da raiz mesiovestibular e distovestibular.



4 - RESULTADOS

Os resultados foram descritos em função dos grupos:

- Grupo GC1: três espécimes apresentaram área de reabsorção radicular externa de superfície, sobretudo no terço cervical da face mesial da raiz mesiovestibular. Nos demais, as superfícies radiculares apresentaram-se íntegras em toda extensão (Figuras 4 e 5). O ligamento periodontal (LP) apresentou-se bem vascularizado, rico em fibroblastos e fibras colágenas dispostas de forma oblíqua em relação à superfície radicular. No tecido pulpar foi possível observar tecido conjuntivo frouxo, com a presença de vasos sanguíneos, celularizado (fibroblastos), com fibras colágenas mais delgadas e matriz extracelular amorfa abundante. Não foram detectadas áreas hialinas, presença de infiltrado inflamatório e células gigantes multinucleadas em nenhum animal (Figuras 6 e 7).

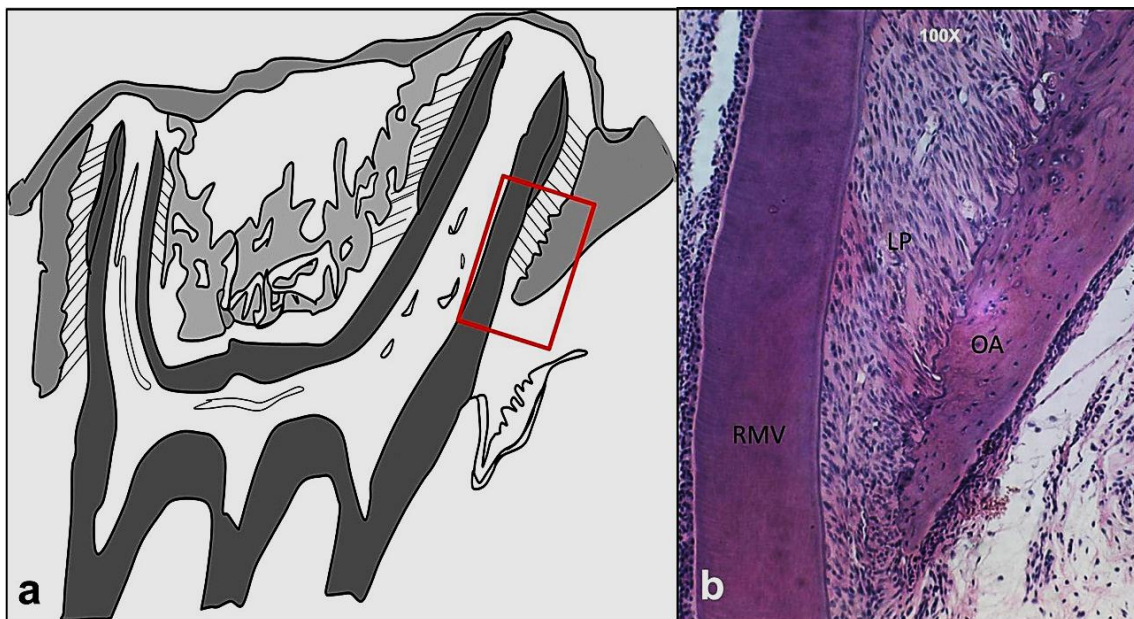


Figura 4 - GC1. **a**, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; **b**, integridade da face mesial da raiz mesiovestibular (RMV), disposição oblíqua das fibras do ligamento periodontal (LP) e osso alveolar (OA) maduro.

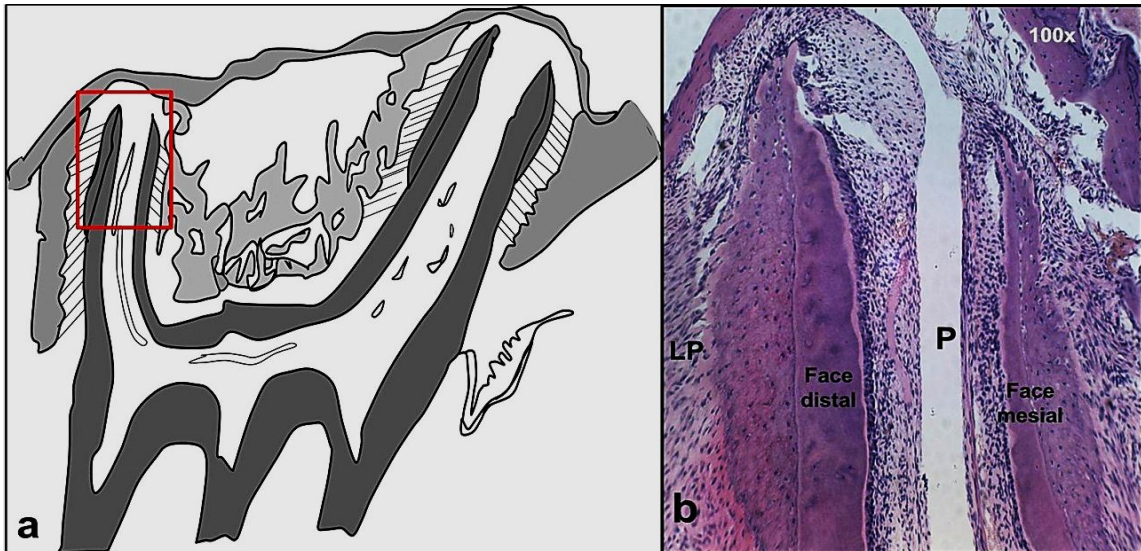


Figura 5 - GC1. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, raiz distovestibular (terço apical), com ligamento periodontal (LP) e tecido pulpar (P) com aspecto de normalidade.

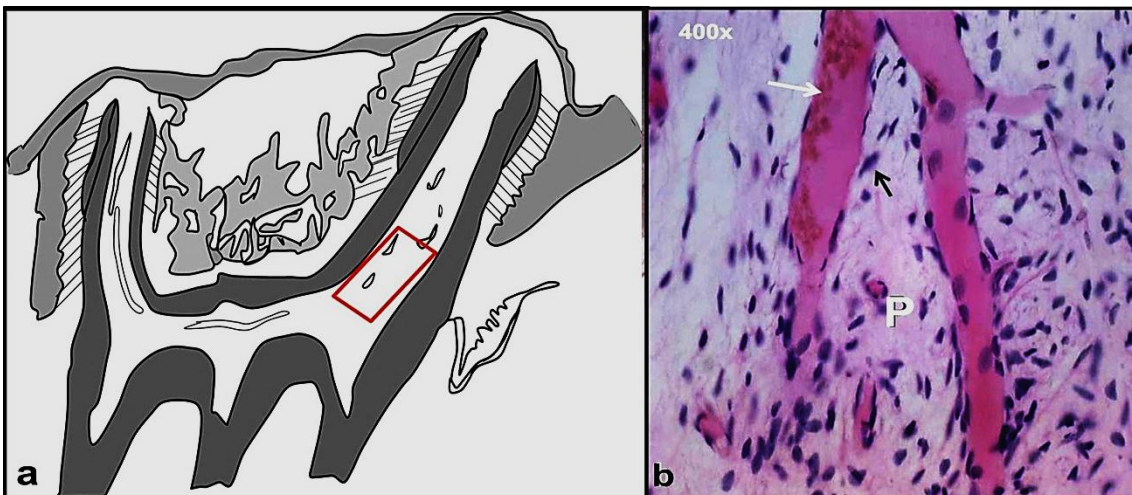


Figura 6 - GC1. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, tecido pulpar (P), com a presença de vasos sanguíneos (seta clara) e fibroblastos (seta escura), envolvidos por fibras colágenas da matriz extracelular.

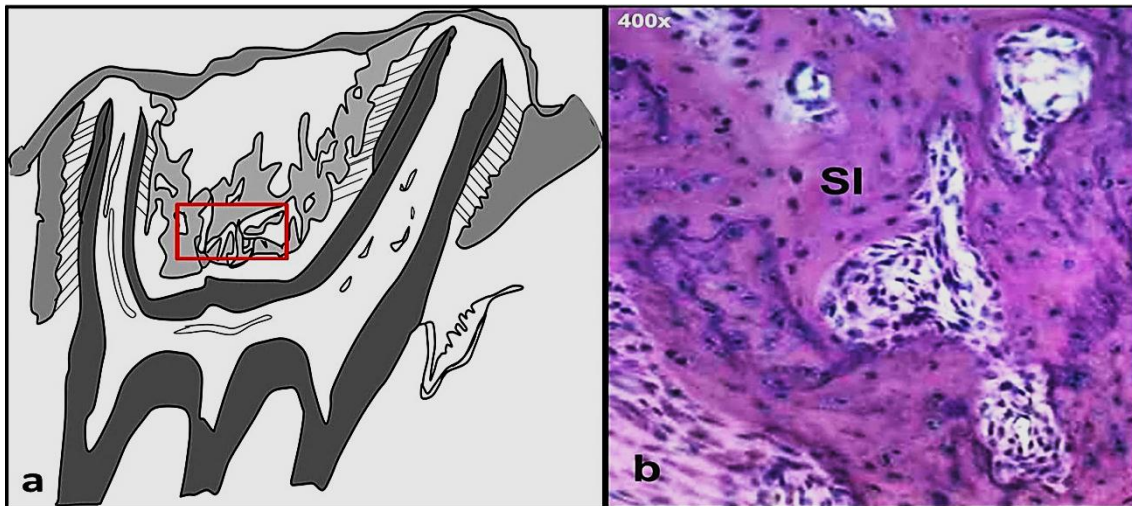


Figura 7 – GC1. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, região de septo interradicular (SI), com osso esponjoso típico.

- GC3: dois espécimes apresentaram área de reabsorção radicular externa de superfície no terço cervical da face mesial da raiz mesiovestibular. Nos demais, as superfícies radiculares estavam íntegras em toda extensão. Não foram detectadas áreas hialinas, presença de infiltrado inflamatório e células gigantes multinucleadas em nenhum animal (Figuras 8, 9, 10 e 11).

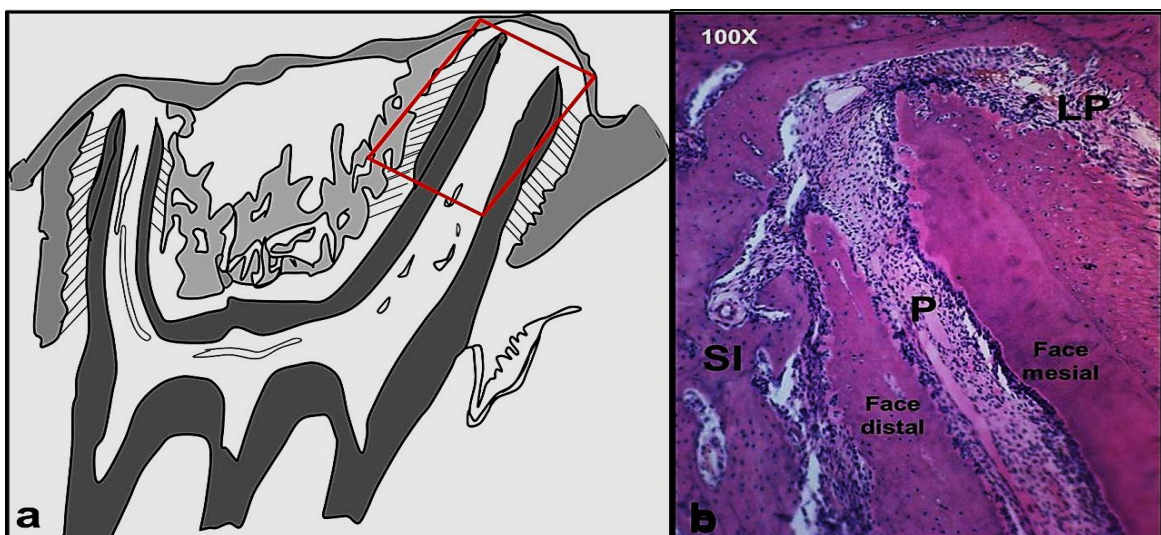


Figura 8 - GC3. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, terço apical da raiz mesiovestibular (RMV) com aspecto de normalidade, ligamento periodontal (LP) e septo interradicular (SI).

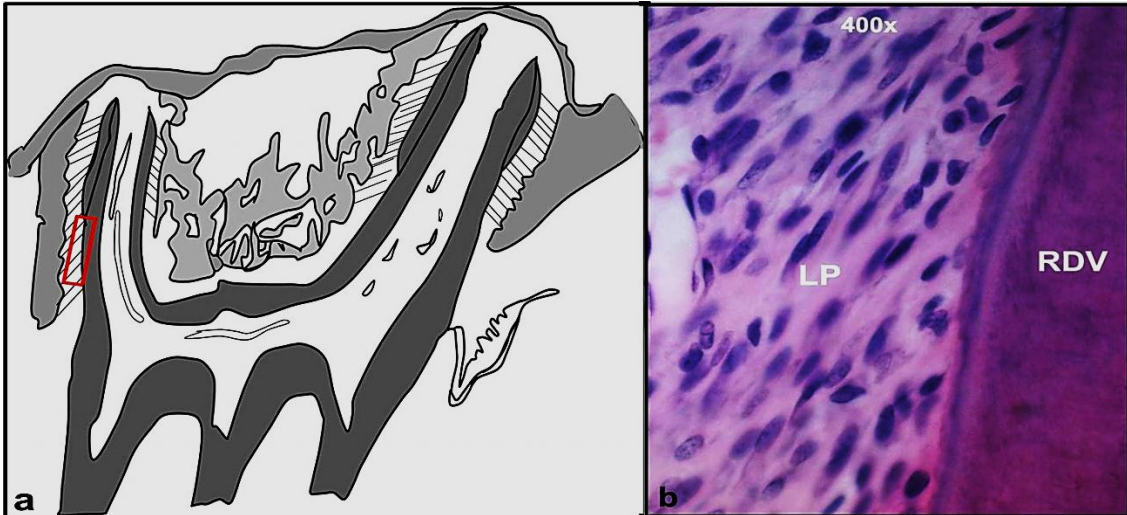


Figura 9. GC3. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, terço médio da face mesial da raiz distovestibular (RDV) com aspecto de normalidade e ligamento periodontal (LP).

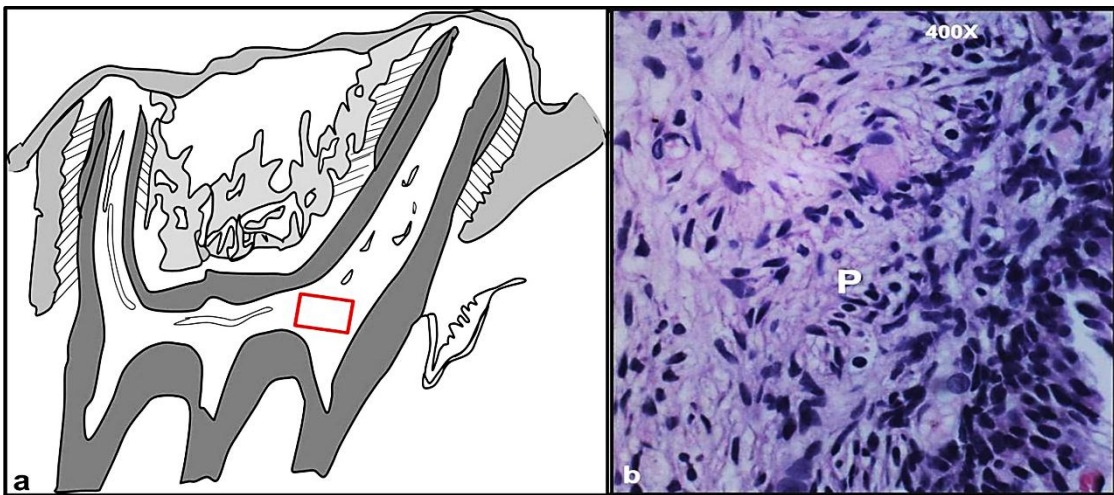


Figura 10- GC3. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, tecido pulpar (P), com aspecto de normalidade.

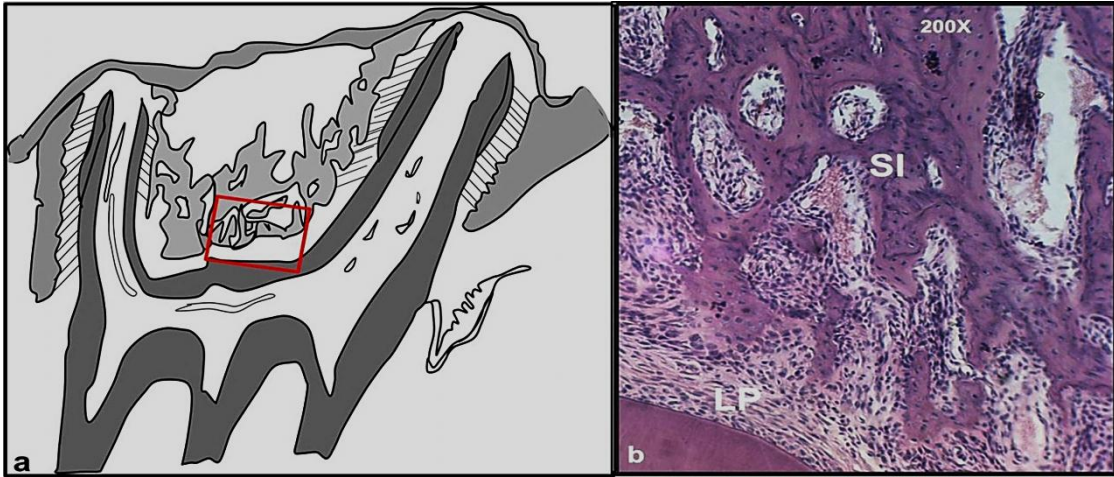


Figura 11 – GC3. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, região de septo interradicular (SI) com aspecto de normalidade, ligamento periodontal (LP).

- GC5: em todos os espécimes foi observado o aspecto de normalidade, ou seja, não foi detectado nenhum evento de reabsorção radicular, presença de áreas hialinas, infiltrado inflamatório e células gigantes multinucleadas (Figuras 12, 13, 14 e 15);

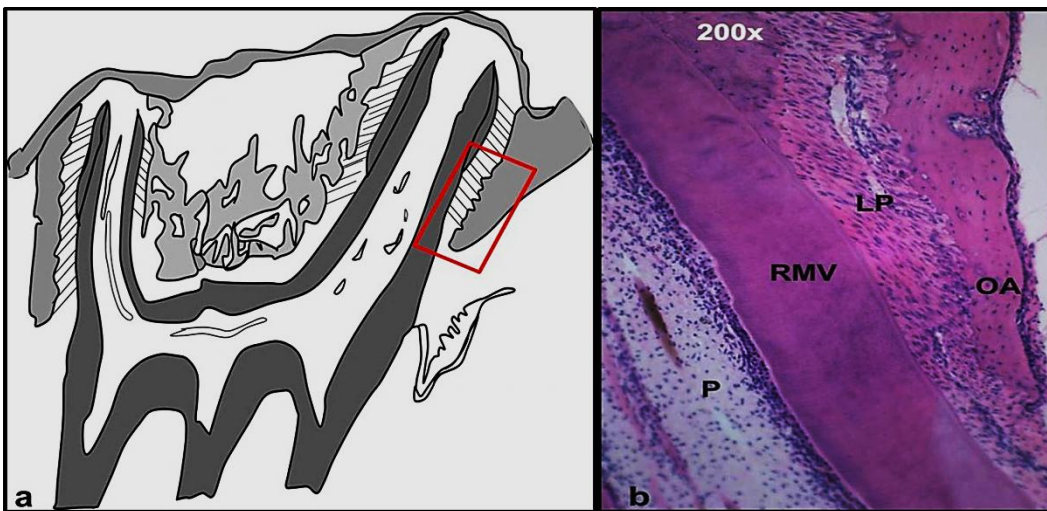


Figura 12 – GC5. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, integridade da face mesial da raiz mesiovestibular (RMV), disposição oblíqua das fibras do ligamento periodontal (LP) e osso alveolar (OA) maduro.

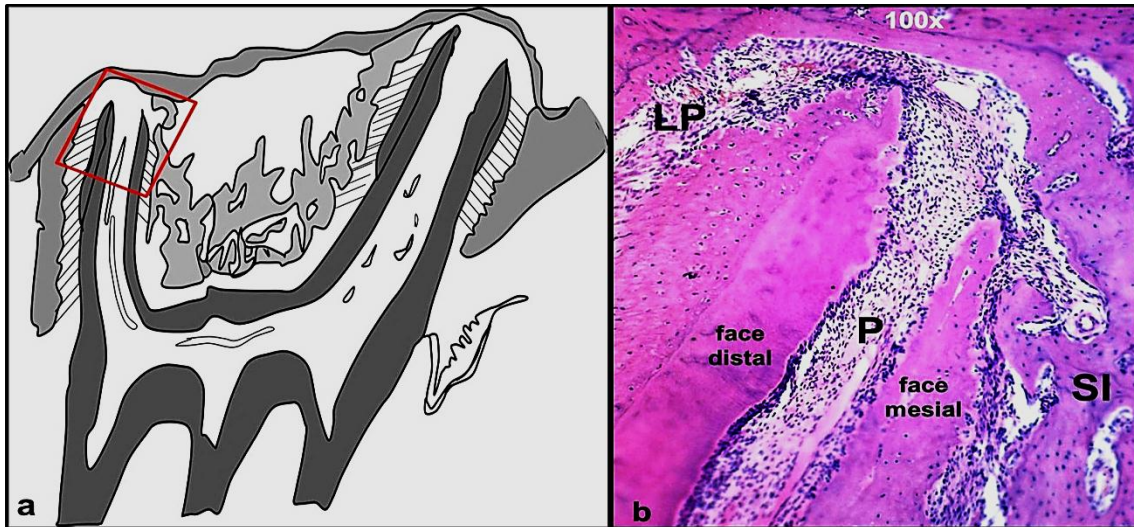


Figura 13 - GC5. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, terço apical da raiz distovestibular (RDV) com aspecto de normalidade, ligamento periodontal (LP), tecido pulpar (P), septo interradicular (SI).

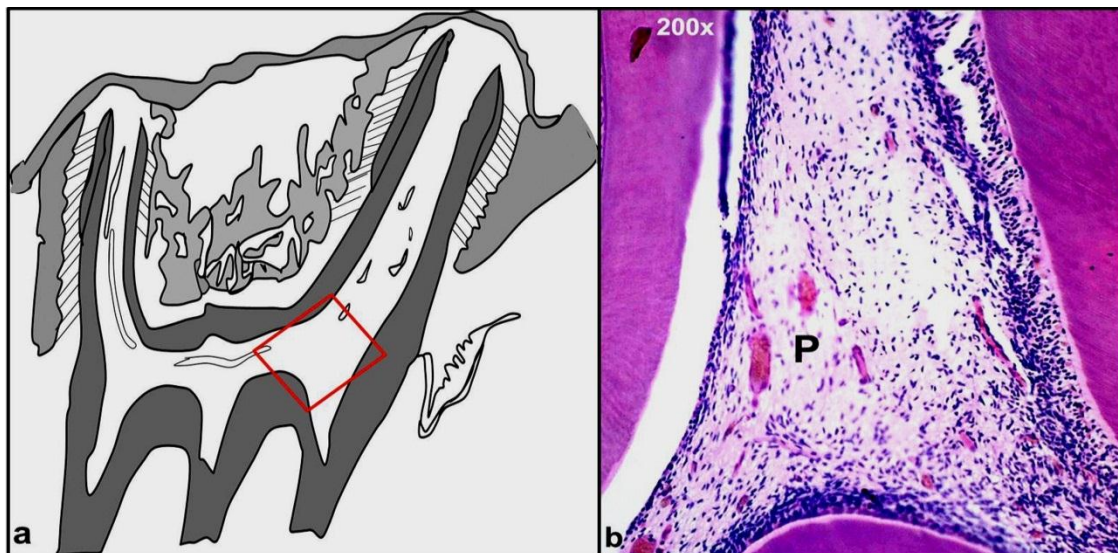


Figura 14- GC5. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, tecido pulpar (P), com aspecto de normalidade.

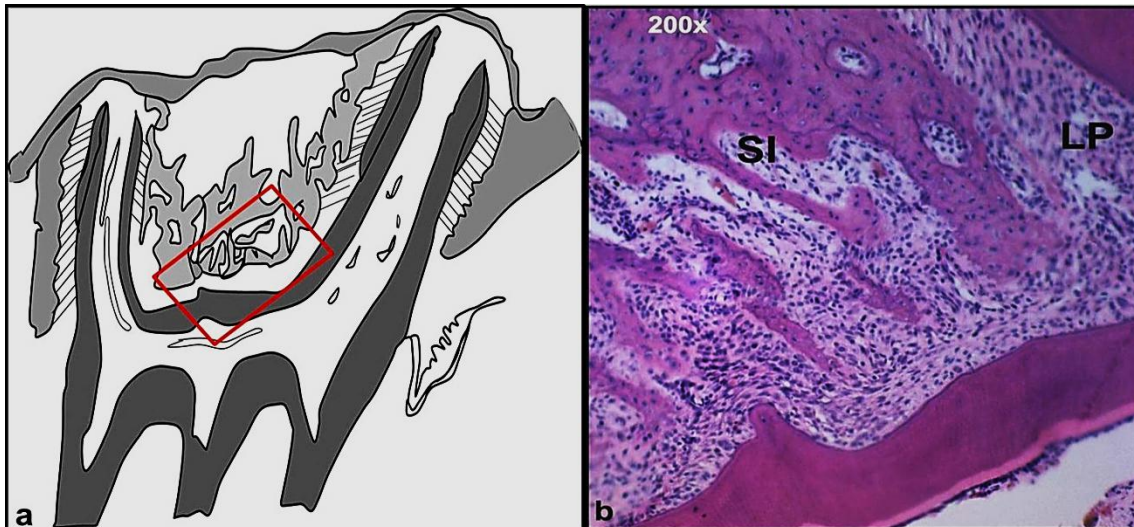


Figura 15 - GC5. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, região de septo interradicular (SI) com aspecto de normalidade, ligamento periodontal (LP) e visualização do assoalho da câmara pulpar.

- GC7: foram encontradas áreas de reabsorção em dois espécimes, no terço cervical da face mesial da raiz mesiovestibular. Nos outros animais foi constatado o aspecto de normalidade para os demais eventos (Figuras 16, 17, 18 e 19);

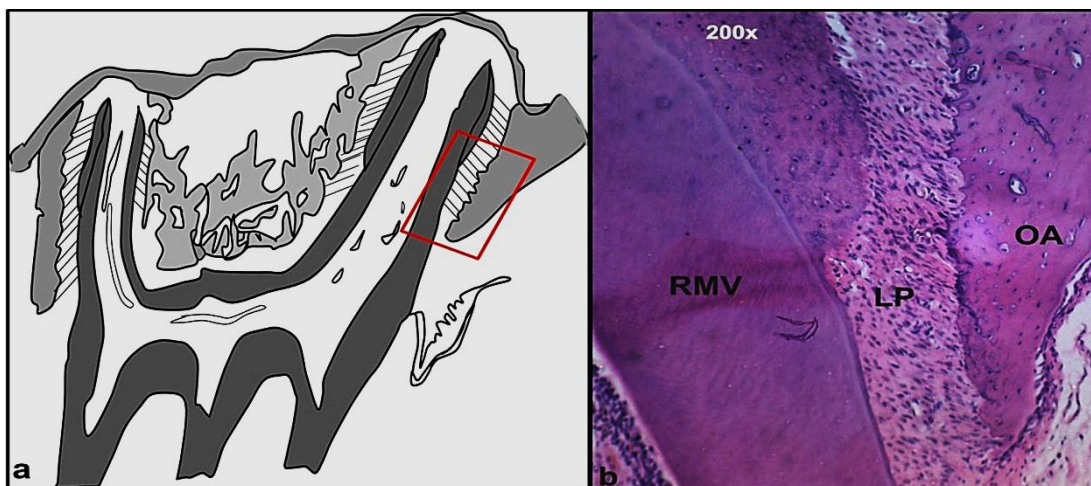


Figura 16 - GC7. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, integridade da face mesial da raiz mesiovestibular (RMV), disposição oblíqua das fibras do ligamento periodontal (LP) e osso alveolar (OA) maduro.

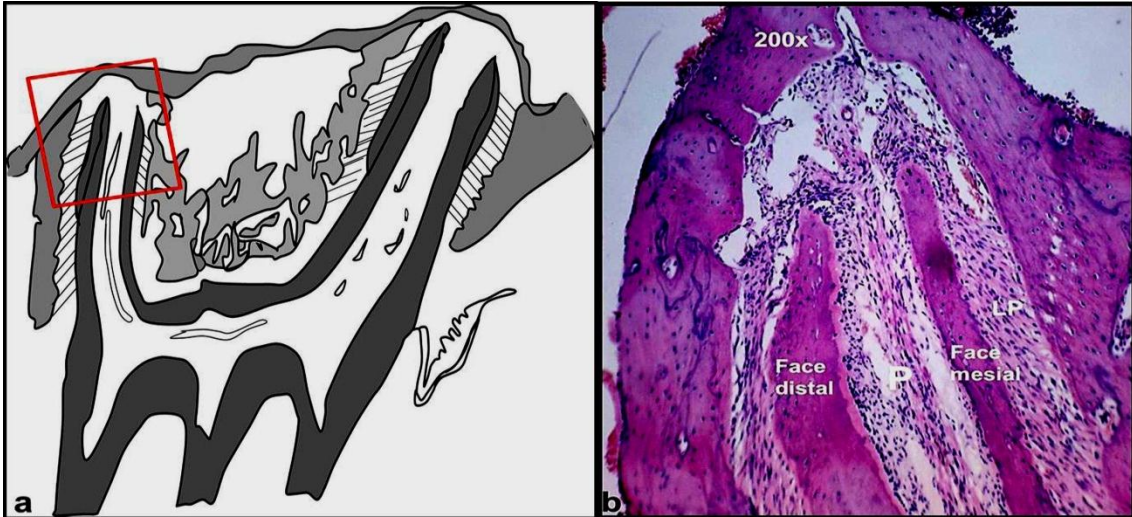


Figura 17 – GC7. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, terço apical da raiz distovestibular (RDV) com aspecto de normalidade, ligamento periodontal (LP), tecido pulpar (P).

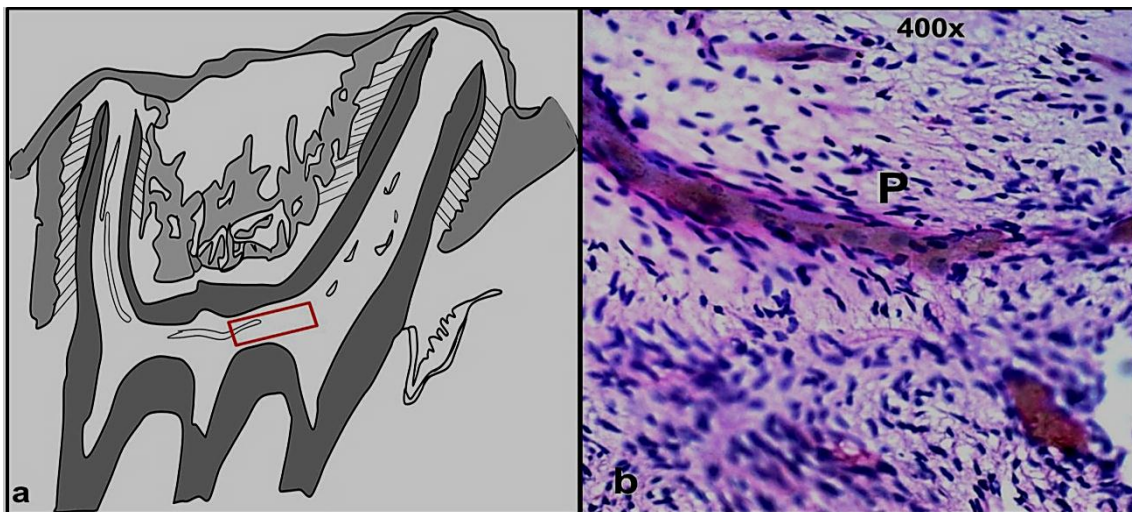


Figura 18- GC7. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, tecido pulpar (P), com aspecto de normalidade.

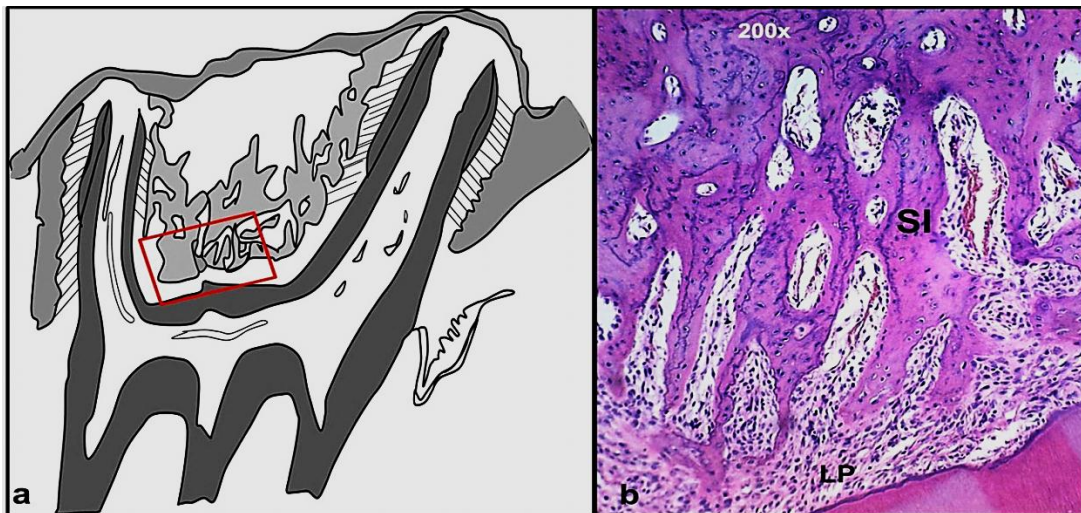


Figura 19 – GC7. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, região de septo interradicular (SI) com aspecto de normalidade, ligamento periodontal (LP).

- GC14: somente um espécime apresentou área de reabsorção radicular externa de superfície no terço cervical da face distal da raiz distovestibular. Nos demais, as superfícies radiculares apresentaram-se íntegras em toda extensão. Não foram detectadas áreas hialinas, presença de infiltrado inflamatório e células gigantes multinucleadas em nenhum animal (Figuras 20, 21, 22 e 23);

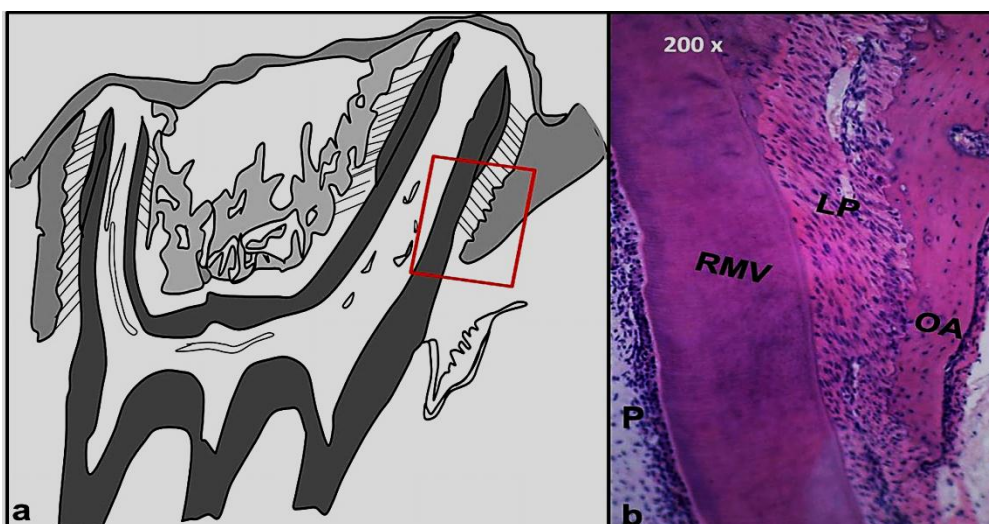


Figura 20 – GC14. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, raiz mesiovestibular (RMV), tecido pulpar radicular (P), ligamento periodontal (LP), osso alveolar (OA).

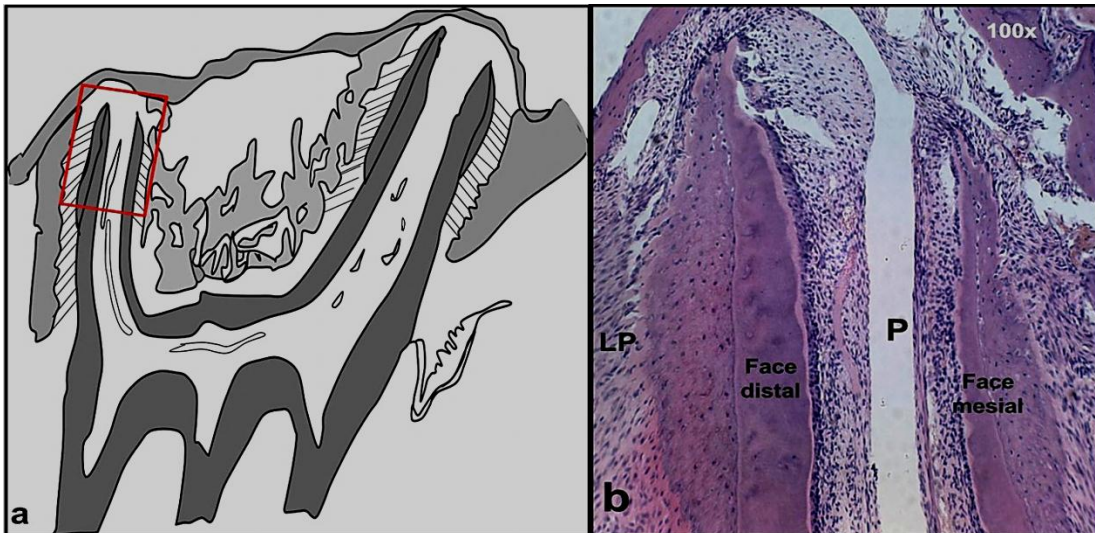


Figura 21 – GC14. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, terço apical da raiz distovestibular com as faces mesial e distal, ligamento periodontal (LP), tecido pulpar (P).

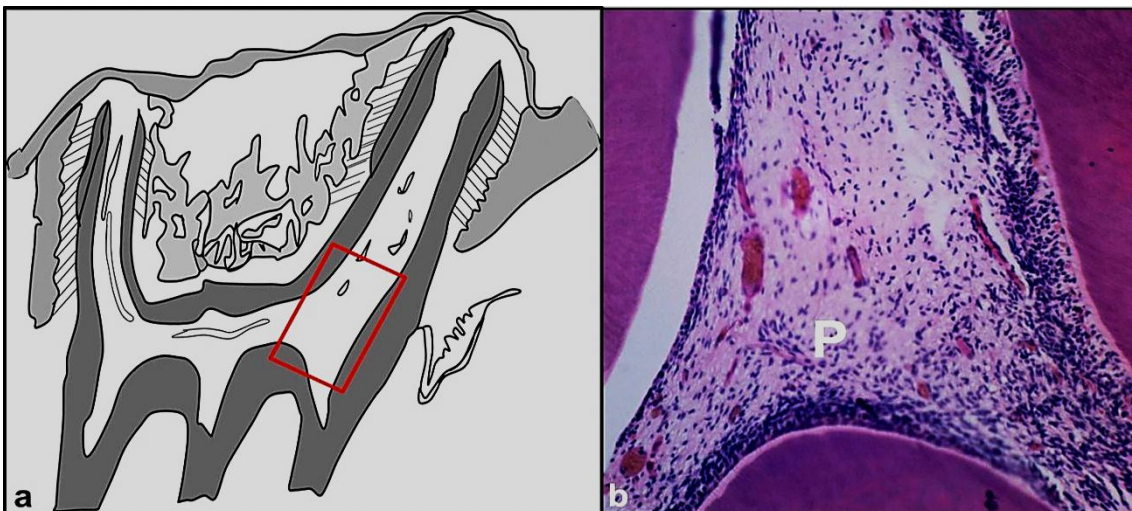


Figura 22- GC14. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, tecido pulpar (P), com aspecto de normalidade.

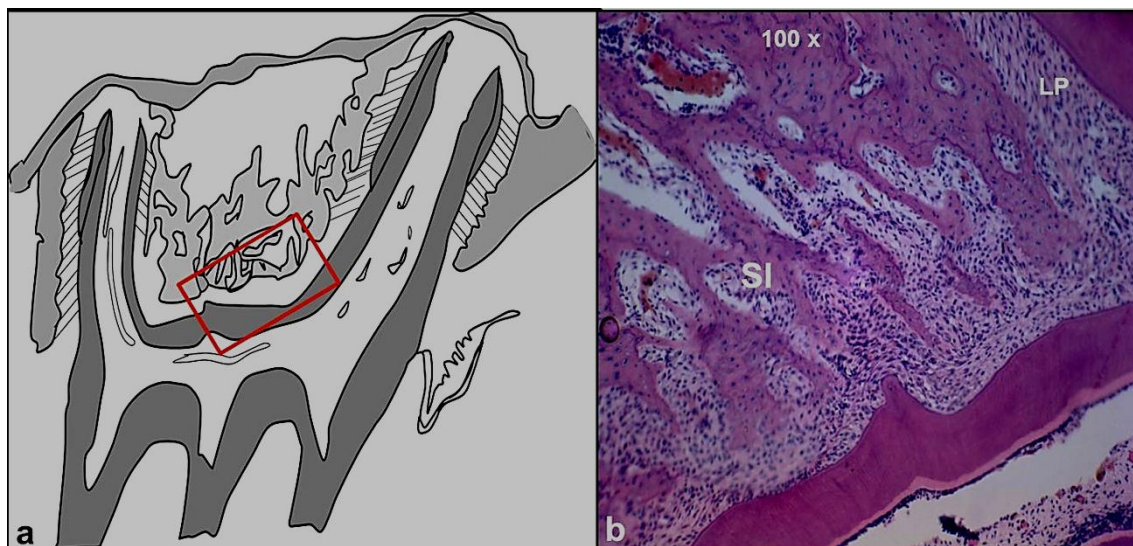


Figura 23 – GC14. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, região de septo interradicular (SI) com aspecto de normalidade, ligamento periodontal (LP).

- GC28 (grupo controle para animais submetidos à eutanásia 28 dias após trauma): somente um espécime apresentou duas áreas de reabsorção radicular externa de superfície no terço cervical da face distal da raiz distovestibular. Nos demais, as superfícies radiculares apresentaram-se íntegras em toda extensão. Foi detectada somente uma região de área hialina no terço apical da face distal da raiz distovestibular de um animal. Ausência de infiltrado inflamatório e células gigantes multinucleadas em todos os animais (Figuras 24, 25, 26 e 27).

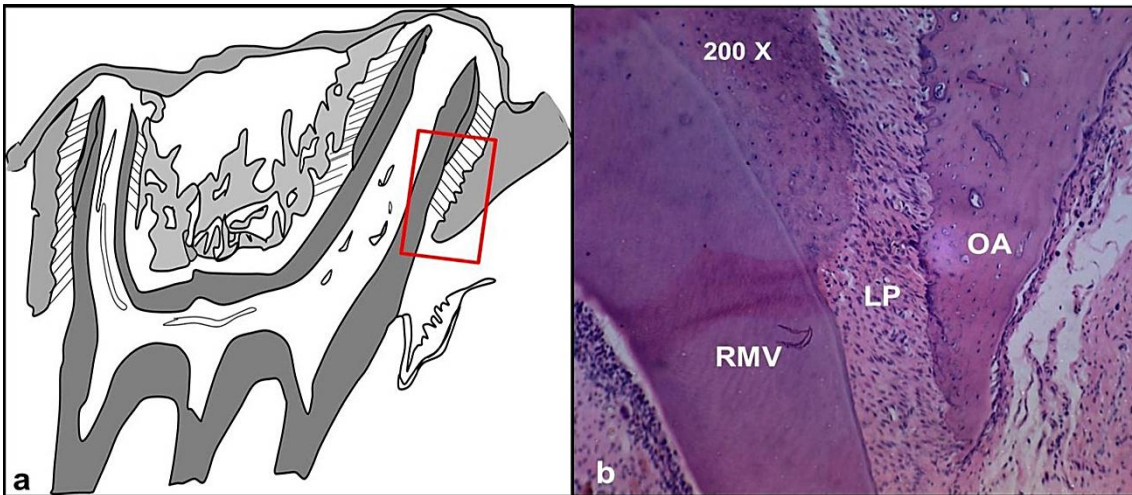


Figura 24 – GC28. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, raiz mesiovestibular (RMV), ligamento periodontal (LP), osso alveolar (OA).

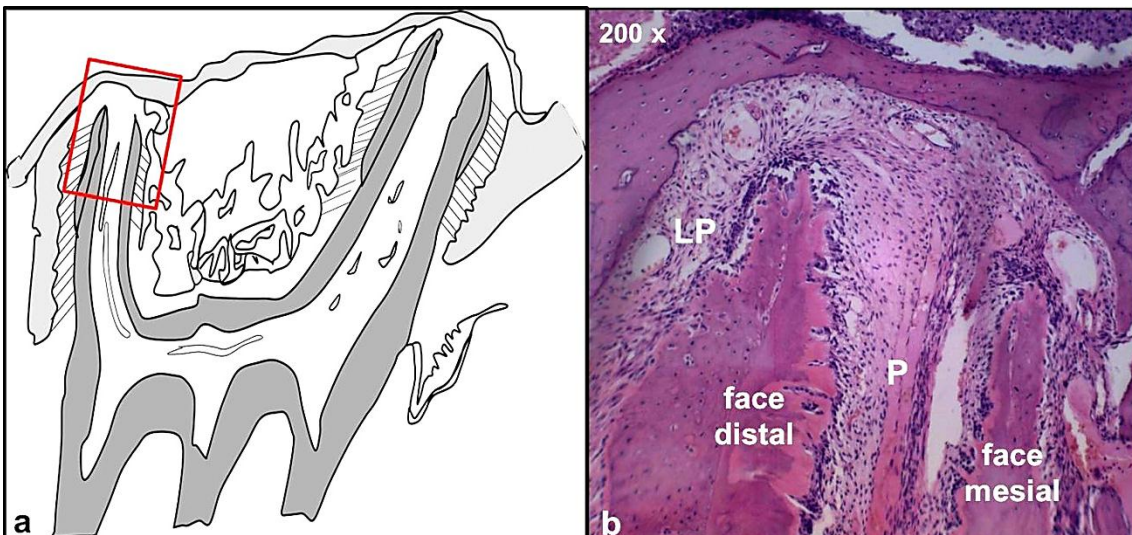


Figura 25 – GC28. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, terço apical da face distal da raiz distovestibular com as faces mesial e distal, ligamento periodontal (LP), tecido pulpar (P).

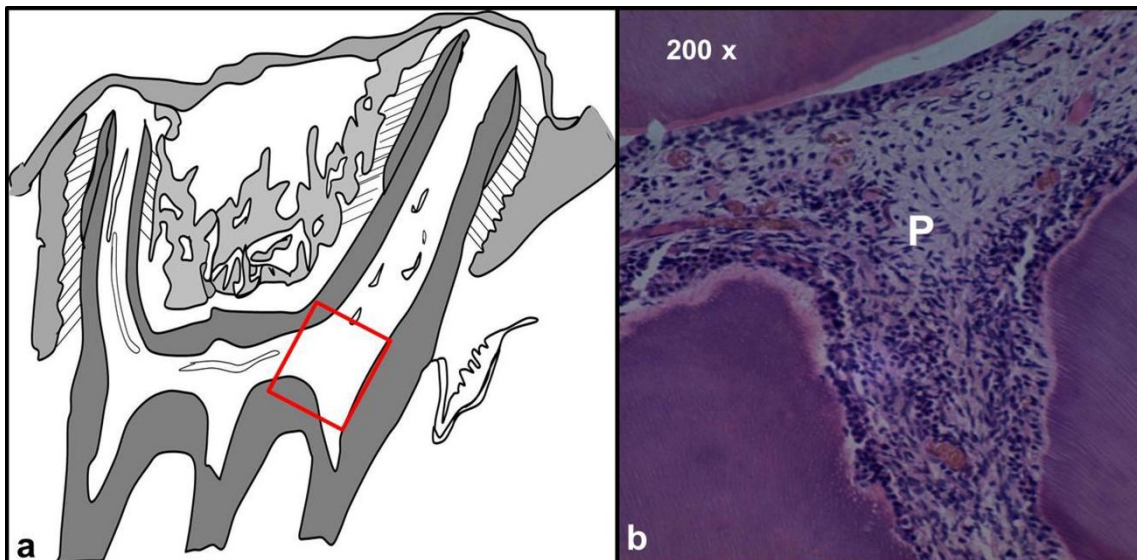


Figura 26- GC28. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, tecido pulpar (P), com aspecto de normalidade.

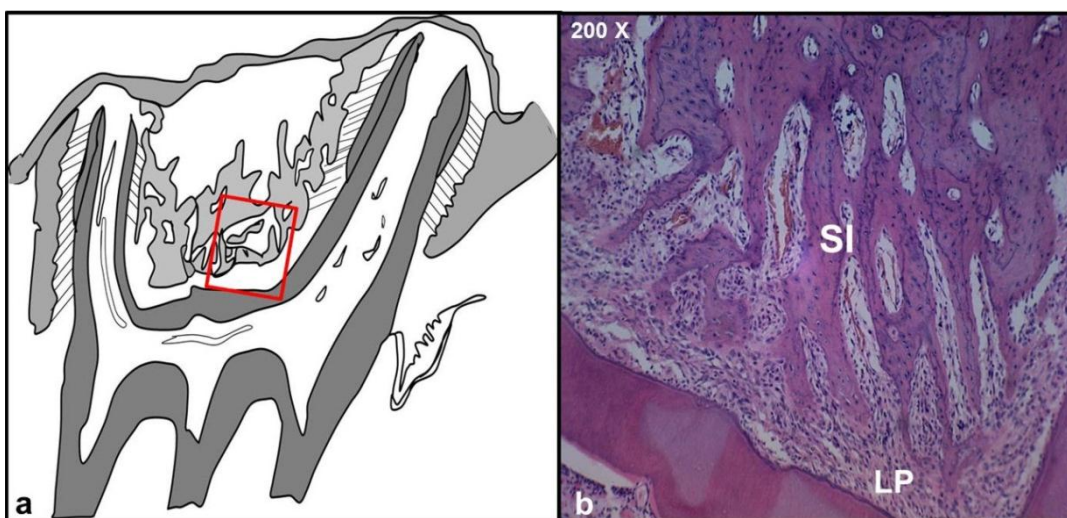


Figura 27 – GC28. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, região de septo interradicar (SI) com aspecto de normalidade, ligamento periodontal (LP).

- GT1: seis animais sofreram reabsorção radicular externa inflamatória suave somente no terço cervical da face mesial da raiz distovestibular. Em nenhum espécime foram encontradas áreas de hialinização. Em dois animais foi encontrado infiltrado inflamatório com raros polimorfonucleares neutrófilos no tecido pulpar. Sete animais apresentaram raras células gigantes

multinucleadas na região da superfície da crista do septo interradicular (Figuras 28, 29, 30 e 31);

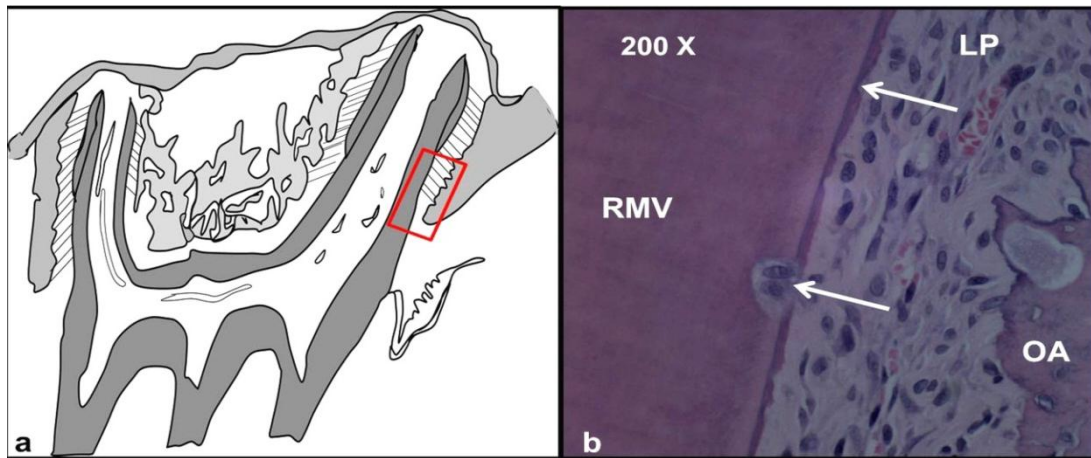


Figura 28 – GT1. a, representação esquemática do corte padrão com área selecionada; b, raiz mesiovestibular (RMV), com áreas de reabsorção radicular inflamatória e de superfície no terço cervical da face mesial (setas), ligamento periodontal (LP) e osso alveolar (OA) com aspecto de normalidade.

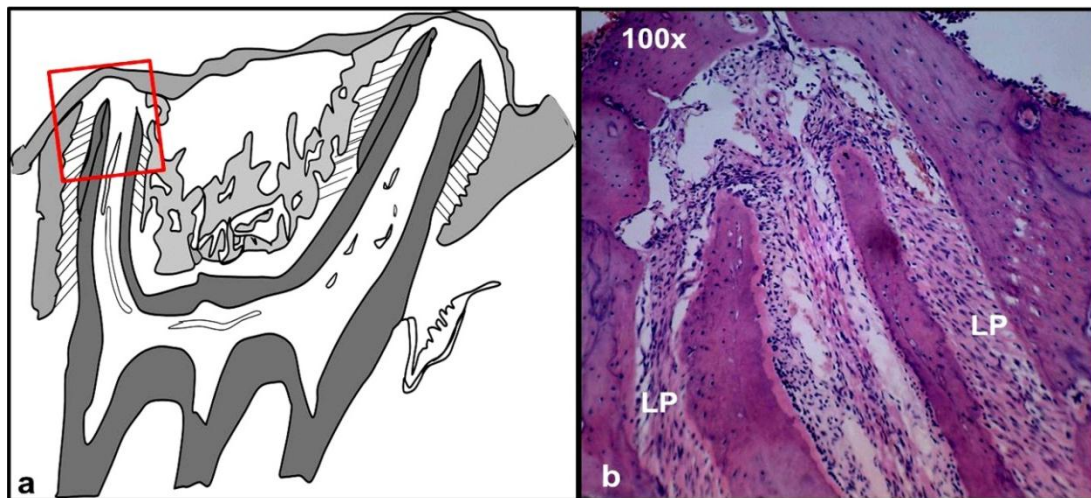


Figura 29 – GT1. a, representação esquemática do corte padrão com área selecionada em vermelho; b, raiz distovestibular (RDV) íntegra e ligamento periodontal (LP) com aspecto de normalidade.

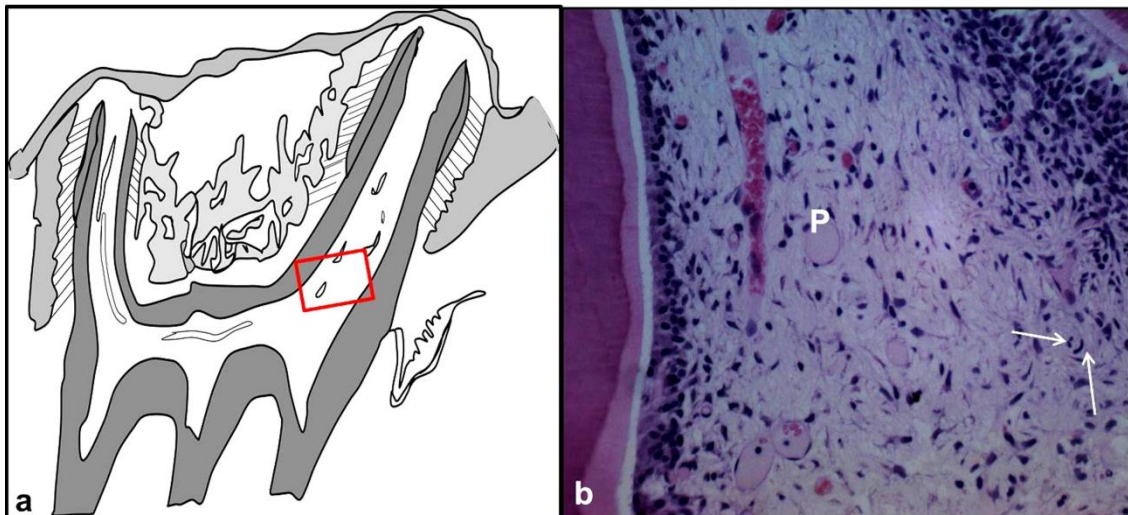


Figura 30 – GT1. a, representação esquemática do corte padrão com área selecionada em vermelho; b, tecido pulpar com raros polimorfonucleares neutrófilos (setas).

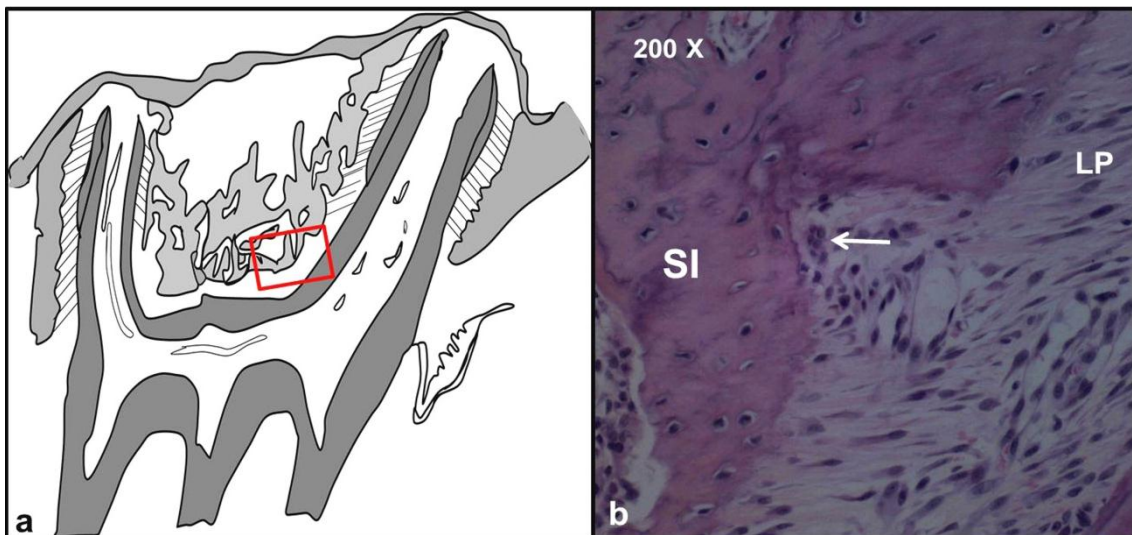


Figura 31 – GT1. a, representação esquemática do corte padrão com área selecionada em vermelho; b, septo interradicular (SI), com célula gigante multinucleada na superfície da crista (seta).

- GT3: foi constatada reabsorção radicular externa inflamatória nas seguintes situações: a) suave, em dois animais, no terço cervical da face mesial da raiz mesiovestibular; b) moderada, em três animais, no terço médio da face mesial da raiz mesiovestibular; c) suave, em dois animais, no terço cervical da face distal da raiz distovestibular; d) moderada, em três animais, no terço médio da face distal da raiz distovestibular. As áreas hialinas foram

encontradas em oito espécimes, sobretudo no terço apical da face distal da raiz distovestibular. Presença de infiltrado inflamatório agudo, de moderado a intenso, em nove animais, na região da superfície da crista do septo interradicular e, em seis animais, no tecido pulpar. Todos os animais apresentaram células gigantes multinucleadas em grande quantidade nas lacunas de reabsorção da região da crista do septo interradicular (Figuras 32, 33, 34, 35 e 36).

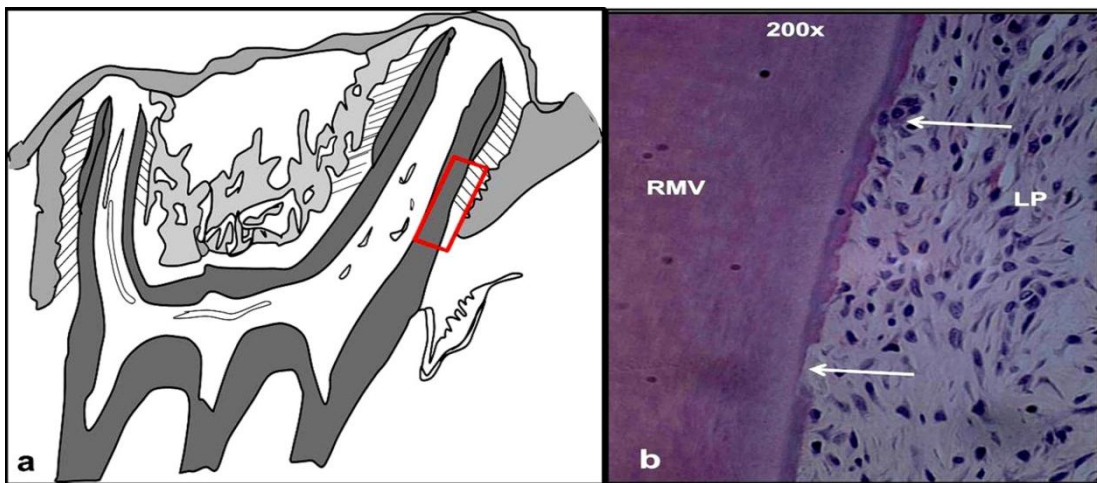


Figura 32 – GT3. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, raiz mesiovestibular (RMV), com áreas de reabsorção radicular (setas) e presença de célula gigante multinucleada entre a lacuna de reabsorção e ligamento periodontal (LP).

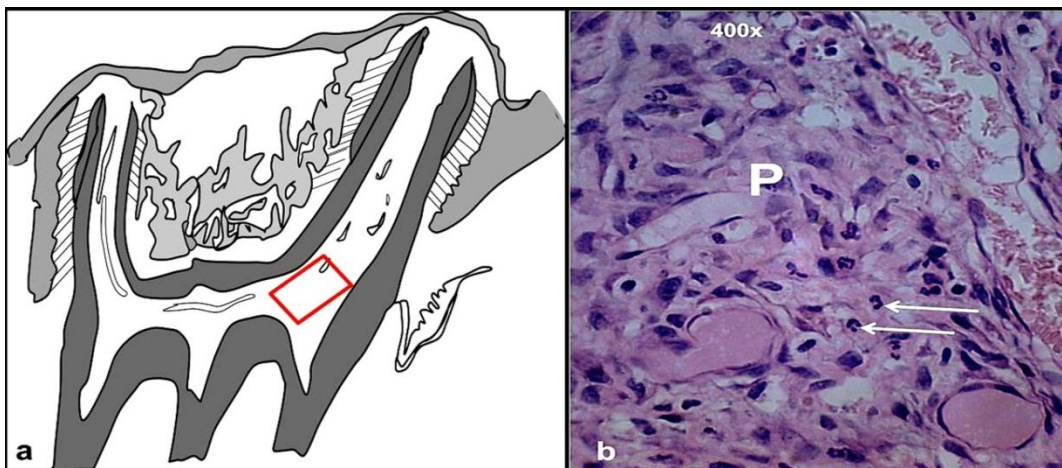


Figura 33 – GT3. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, tecido pulpar (P) com presença de polimorfonucleares neutrófilos (setas).

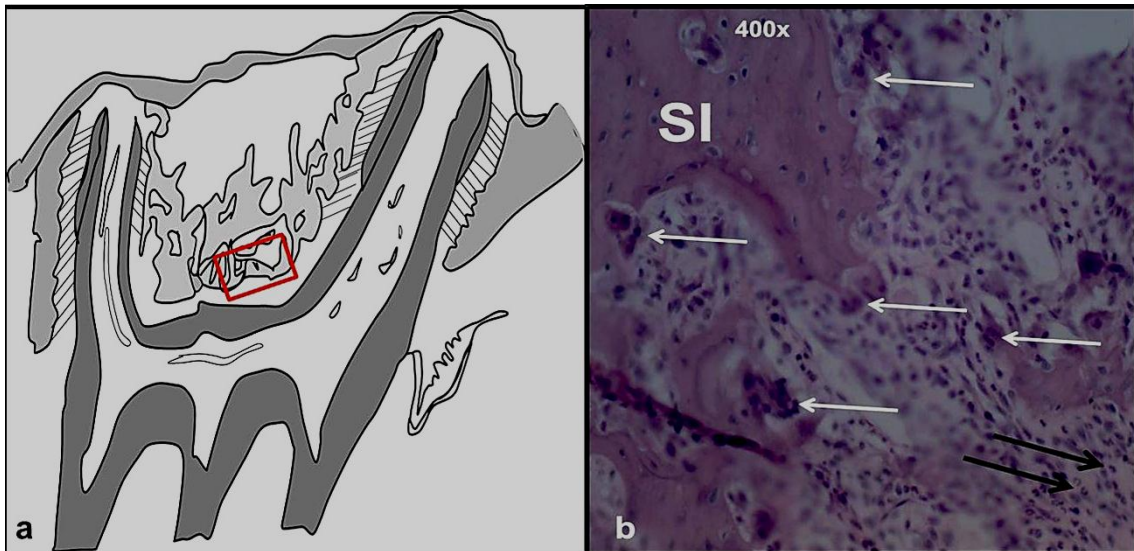


Figura 34 – GT3. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, região da superfície da crista do septo interradicular (SI), com presença abundante de células gigantes multinucleadas (setas claras) e infiltrado inflamatório agudo com polimorfonucleares neutrófilos (setas escuras).

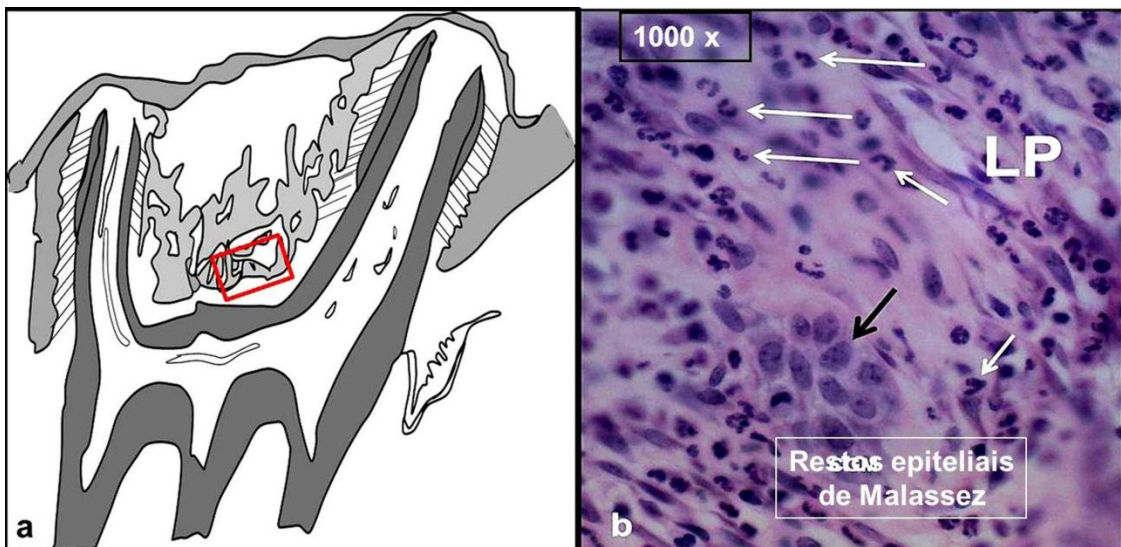


Figura 35 – GT3. a, representação esquemática do corte padrão com área selecionada em vermelho; b, ligamento periodontal (LP) com presença abundante de infiltrado inflamatório agudo (setas claras) e a restos epiteliais de Malassez (seta escura).

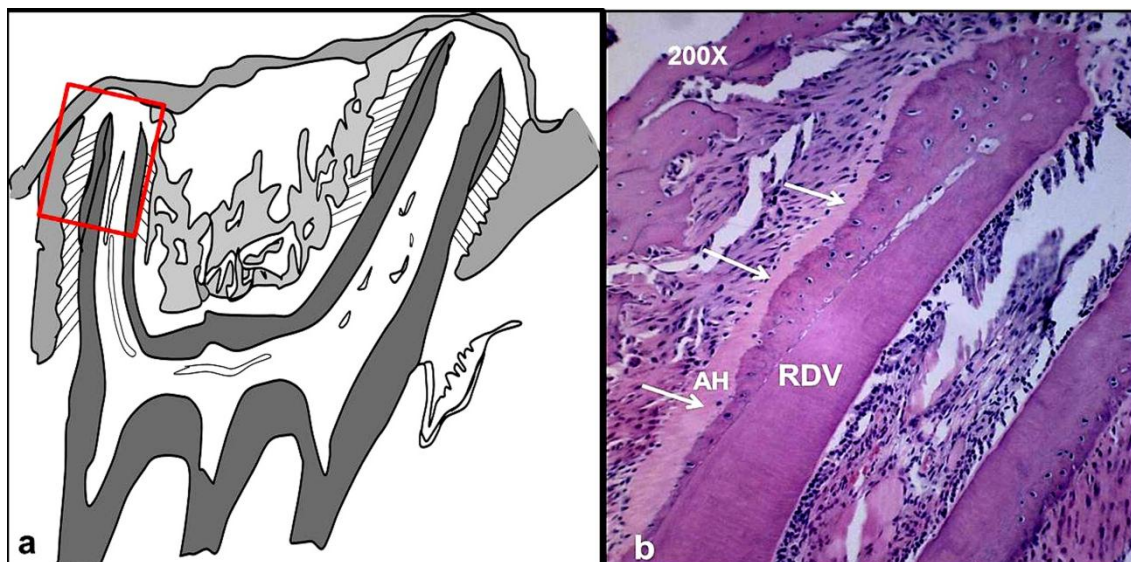


Figura 36 – GT3. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho ; b, presença de área hialina extensa (setas) na face distal da raiz distovestibular (RDV).

- GT5: foi constatada reabsorção radicular externa inflamatória (Figura 37) nas seguintes situações: suave, em um espécime, no terço cervical da face mesial da raiz mesiovestibular e, em outros três, nos terços médios e apicais da face distal da raiz distovestibular. Cinco animais apresentaram áreas de hialinização no terço apical da face distal da raiz distovestibular (Figura 38). Presença de infiltrado inflamatório em dois animais, apenas no tecido pulpar. Foi possível constatar o tecido de granulação formado, com sua típica composição de fibroblastos proliferativos, angiogênese e infiltrado inflamatório crônico (Figura 39). Somente em um animal foi observada a presença de célula gigante multinucleada na crista do septo interradicular e na face mesial da raiz mesiovestibular (Figura 40).

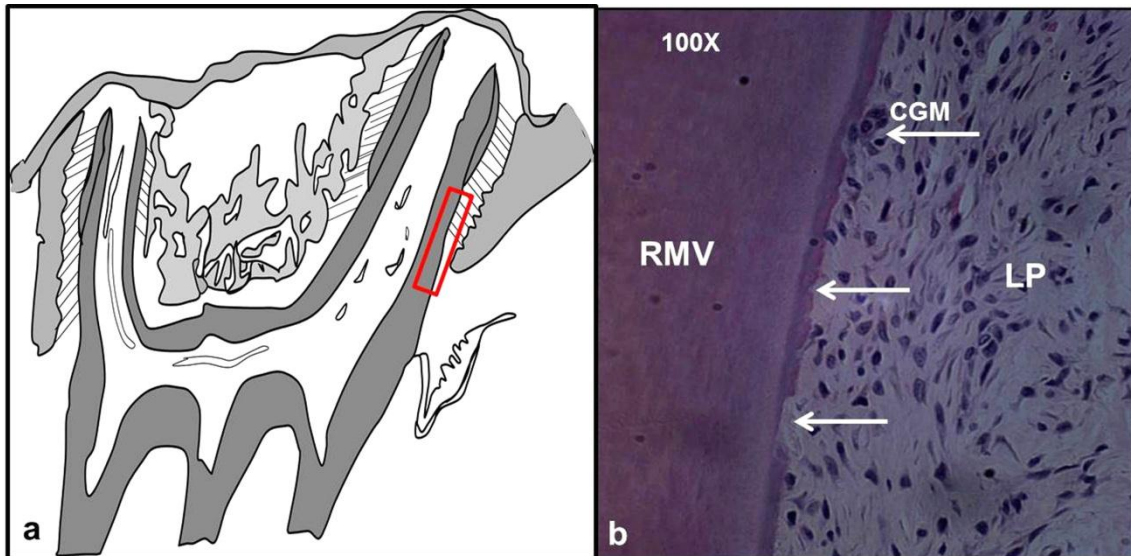


Figura 37 – GT5. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, raiz mesiovestibular (RMV), com áreas de reabsorção radicular (setas); célula gigante multinucleada na superfície da raiz e ligamento periodontal (LP) em fase de reorganização.

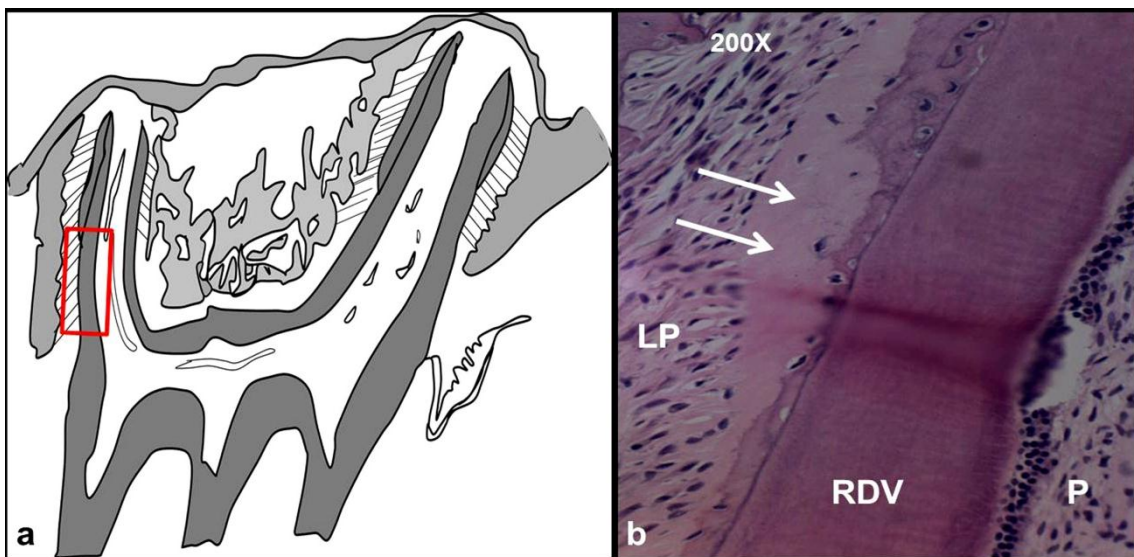


Figura 38 – GT5. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, terço apical da face distal da raiz distovestibular com área hialina (seta).

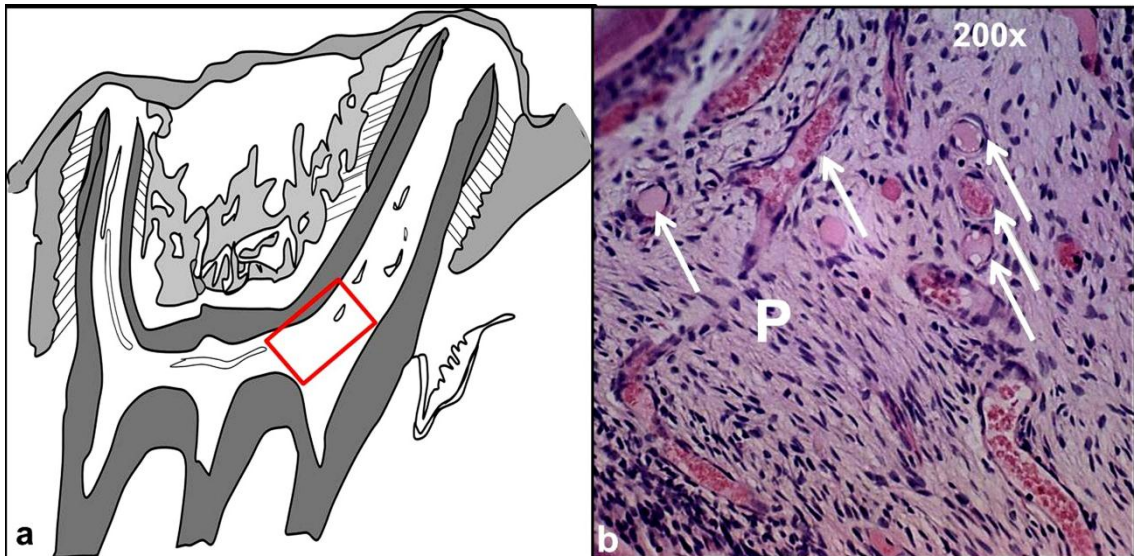


Figura 39 – GT5. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho ; b, tecido pulpar (P) com tecido de granulação em fase inicial; angiogênese (setas).

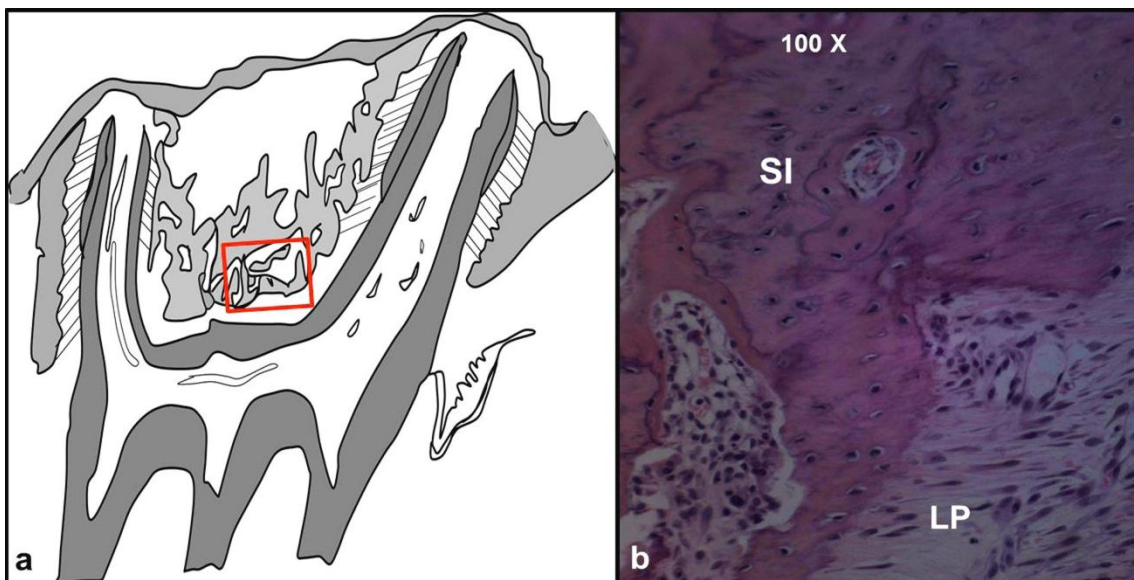


Figura 40 – GT5. a, representação esquemática do corte padrão com área selecionada em vermelho; b, septo interradicular (SI) e ligamento periodontal (LP) em fase de reorganização.

- GT7: a reabsorção radicular externa inflamatória foi detectada nas seguintes situações: a) suave, em cinco espécimes, sendo que em três animais ocorreu no terço cervical da face mesial (Figura 41) e nos outros dois no terço médio e apical da face distal da raiz mesiovestibular; b) suave, no terço médio

da face distal da raiz distovestibular de dois animais, e nos terços apical de outros dois (Figura 42). No tecido pulpar havia raros polimorfonucleares neutrófilos em dois animais (Figura 43), porém não foi detectada nenhuma célula gigante multinucleada (Figura 44).

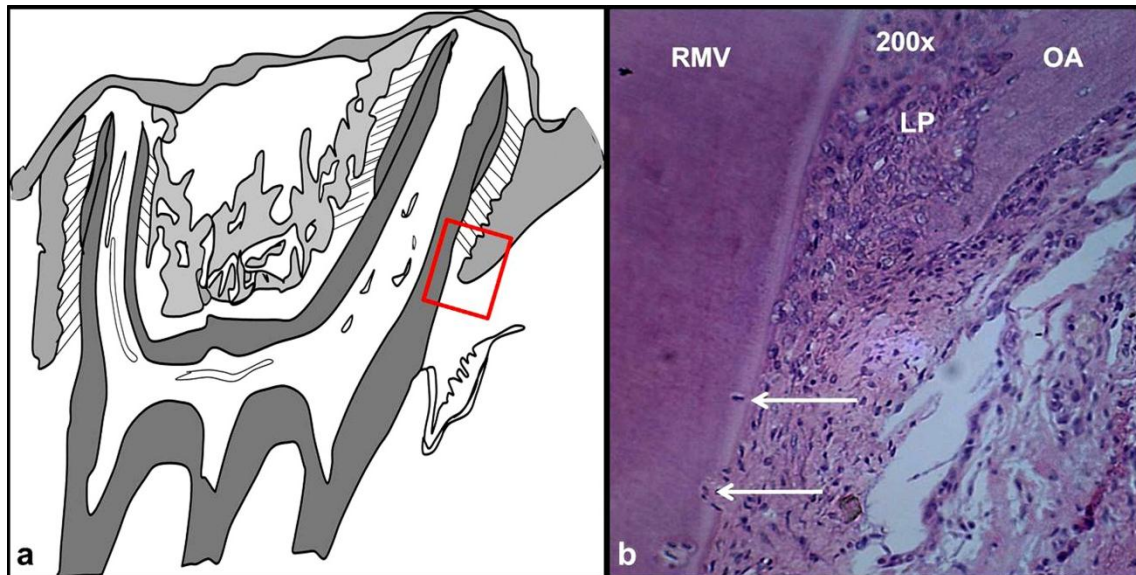


Figura 41 – GT7. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, raiz mesiovestibular (RMV), com áreas de reabsorção radicular (setas) e ligamento periodontal (LP).

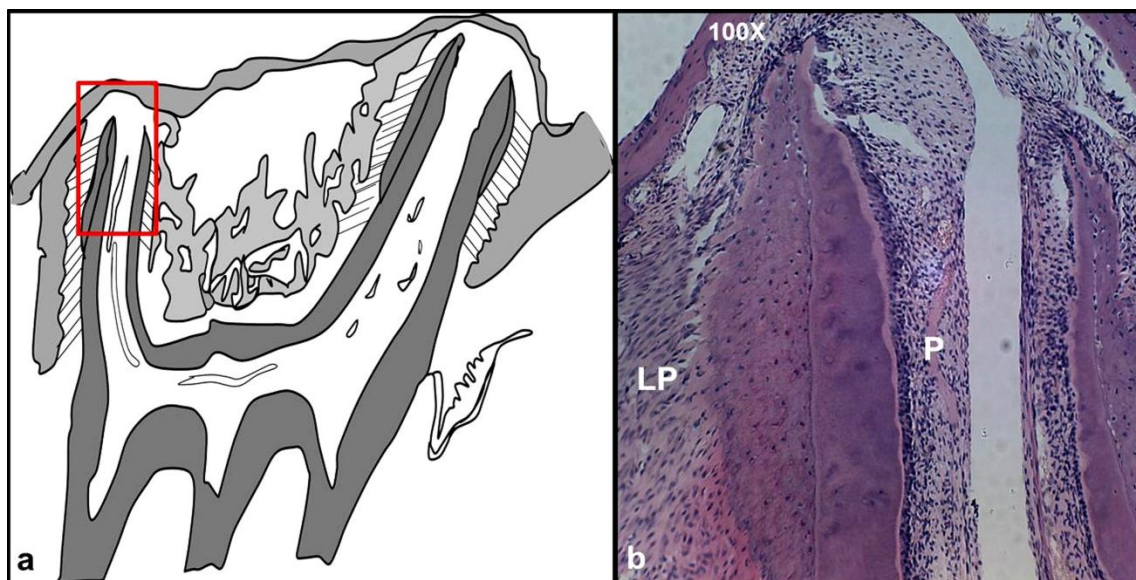


Figura 42 – GT7. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, terço apical da face da raiz distovestibular com as faces mesial e distal, ligamento periodontal (LP) praticamente reorganizado, tecido pulpar (P) com aspecto de normalidade.

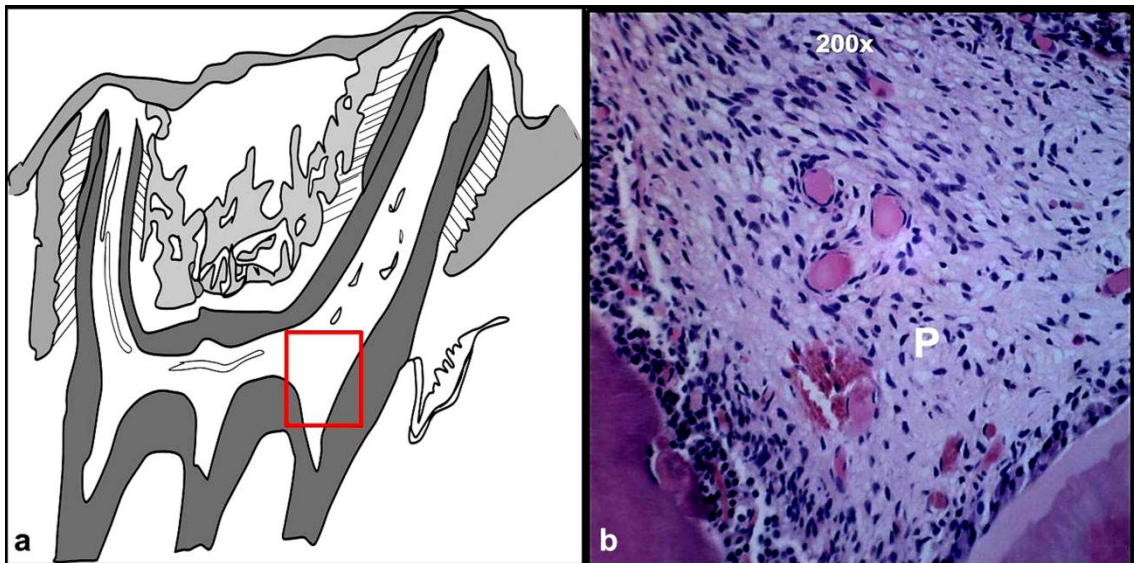


Figura 43 – GT7. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, tecido pulpar (P) em estágio avançado de reparo.

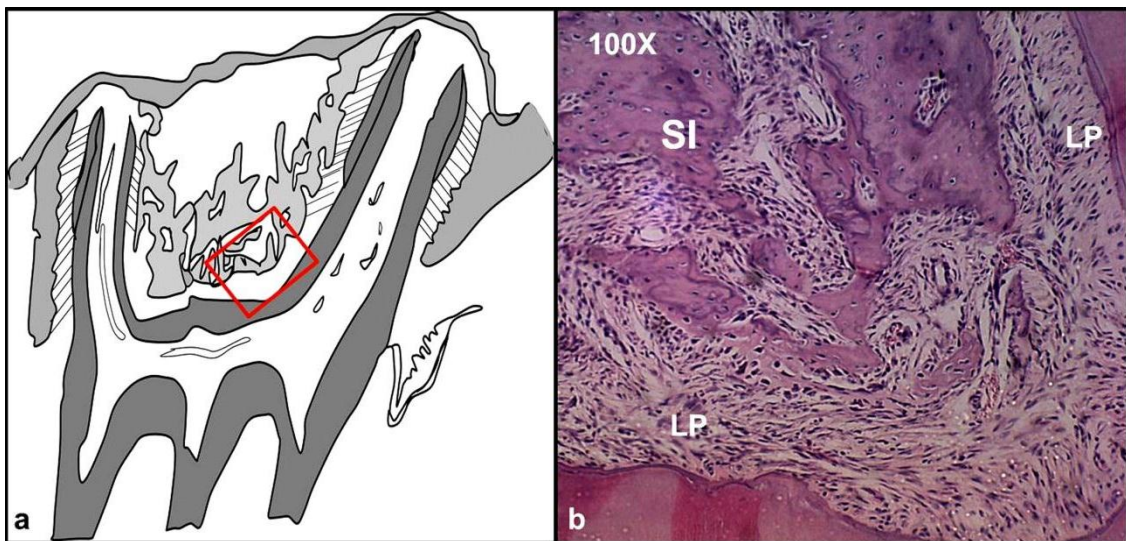


Figura 44 – GT7. a, representação esquemática do corte padrão com área selecionada em vermelho; b, septo interradicular (SI) e ligamento periodontal (LP) reorganizados.

- GT14: foram encontradas áreas de reabsorção radicular externa de superfície (Figura 45) nas seguintes situações: a) em sete animais, no terço cervical da face mesial da raiz mesiovestibular; b) em dois espécimes, no terço médio da face mesial da raiz mesiovestibular; c) em dois animais, no terço

médio da face distal da mesma raiz; d) em um animal, no terço cervical da face distal da raiz distovestibular; e) em um animal, no terço médio e apical da face distal da raiz distovestibular. As áreas de hialinização estavam presentes em três espécimes, no terço apical da face distal da raiz distovestibular (Figura 46). Não foi encontrado infiltrado inflamatório no tecido pulpar e na região do septo (Figura 47). As linhas de reversão foram visualizadas, no septo interradicular (SI), evidenciando o processo de neoformação óssea (Figura 48).

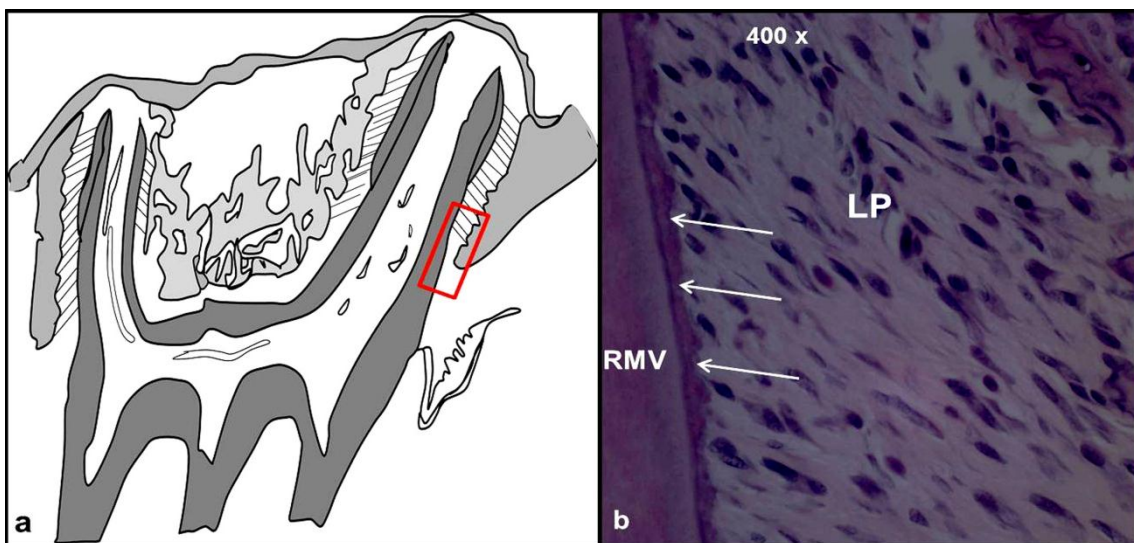


Figura 45 – GT14. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, raiz mesiovestibular (RMV), com áreas de reabsorção radicular de superfície (setas) e ligamento periodontal (LP) com aspecto de normalidade.

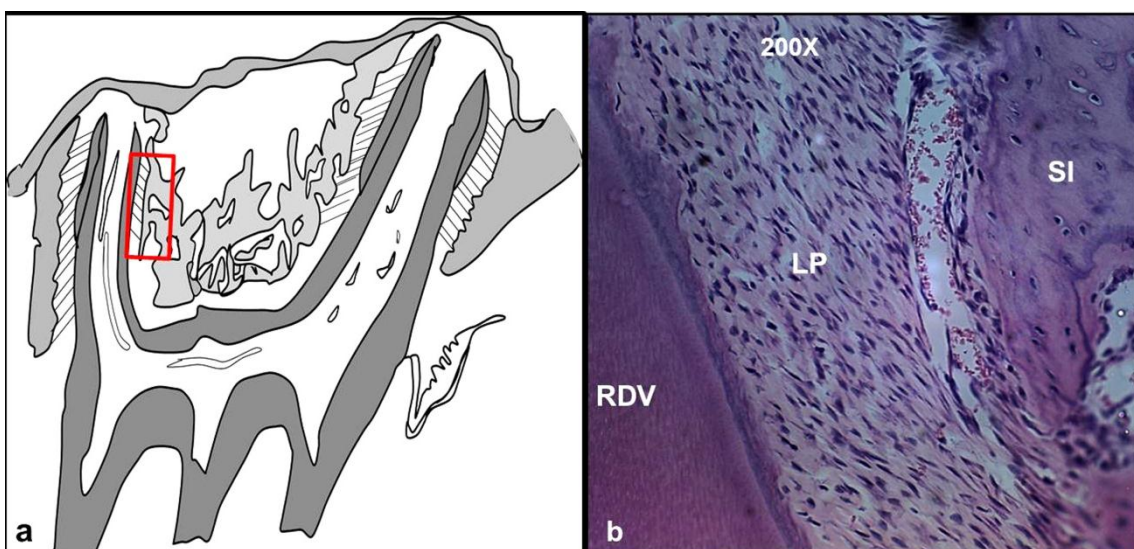


Figura 46 – GT14. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, raiz distovestibular (RDV), com áreas de reabsorção radicular de superfície (setas) e ligamento periodontal (LP) com aspecto de normalidade.

delimitação da área analisada em vermelho; **b**, integridade do terço médio da face mesial da raiz distovestibular , ligamento periodontal (LP) e septo interradicular (SI) com aspecto de normalidade.

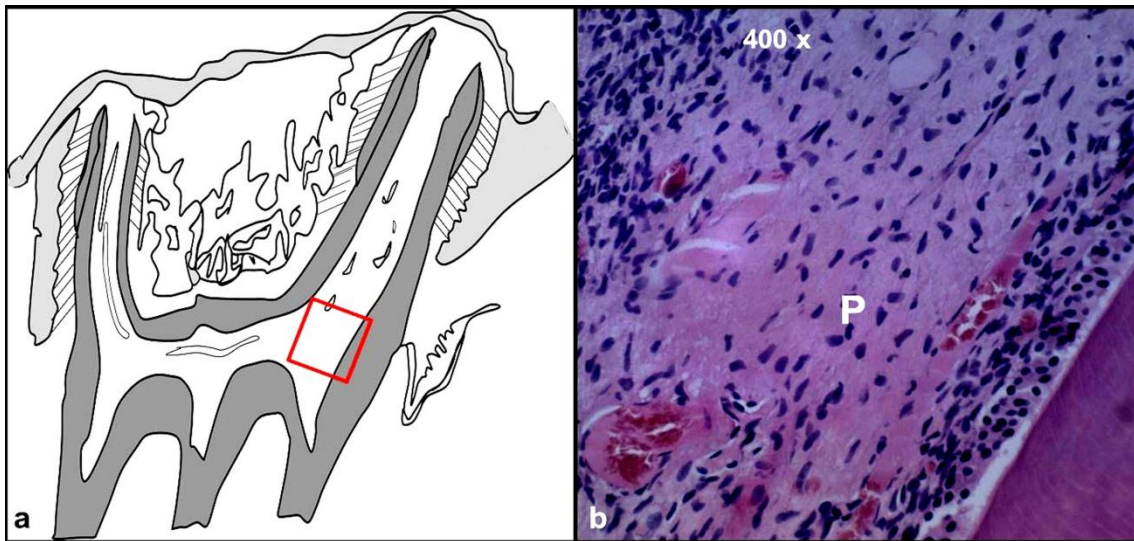


Figura 47 – GT14. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, tecido pulpar (P) com aspecto de normalidade.

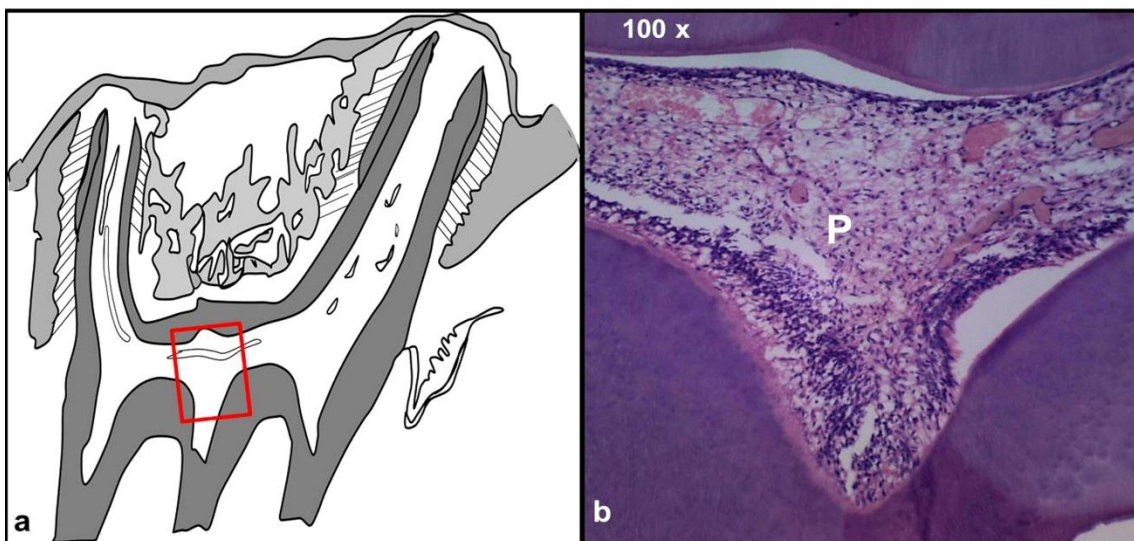


Figura 48 – GT14. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, tecido pulpar (P) com aspecto de normalidade.

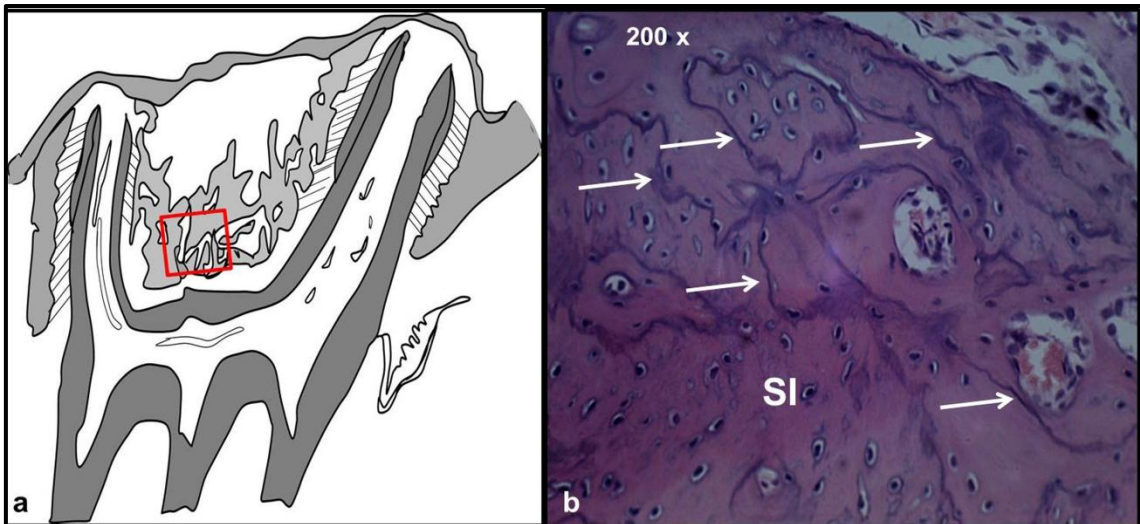


Figura 49 – GT14. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, septo interradicular (SI) em processo de neoformação óssea, evidenciado pelas linhas de reversão (setas).

- GT28: foram encontradas áreas de reabsorção radicular inflamatória em todos os espécimes, sendo mais numerosas e severas (extensas e profundas), atingindo em maior proporção o terço cervical e médio da face mesial da raiz mesiovestibular, e o terço médio e apical da face distal da raiz distovestibular (Figura 50). As áreas hialinas foram visualizadas em sete animais (Figura 51), localizadas principalmente nos terços médio e apical da face distal da raiz distovestibular, porém de pequena extensão. O quadro mais significativo refere-se à presença de infiltrado inflamatório (crônico e agudo) no tecido pulpar, em sete animais. Nessa região observou-se uma diminuição significativa no número de células, predominando as fibras colágenas (Figura 52). As poucas células remanescentes apresentavam alterações em suas características estruturais. Em algumas delas o citoplasma apresentava-se eosinófilo, em outras o contorno apresentava-se irregular e em algumas a membrana estava ausente. Não houve a presença de células gigantes

multinucleadas em nenhum animal (Figura 53). Em nenhum grupo ocorreu anquilose ou perda dentária.

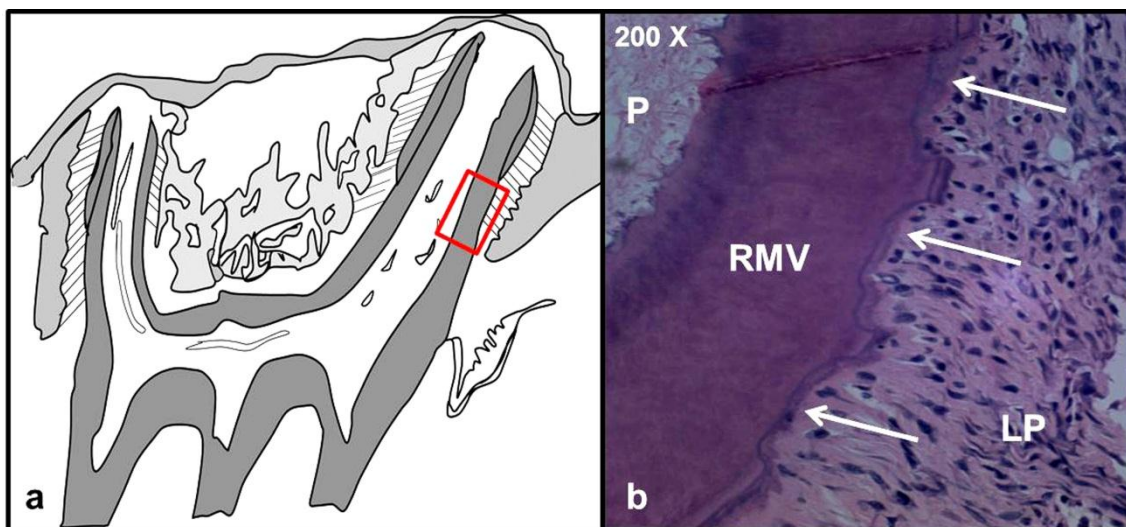


Figura 50 – GT28. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, terço médio da raiz mesiovestibular (RMV), com áreas de reabsorção radicular de superfície (setas) e ligamento periodontal (LP).

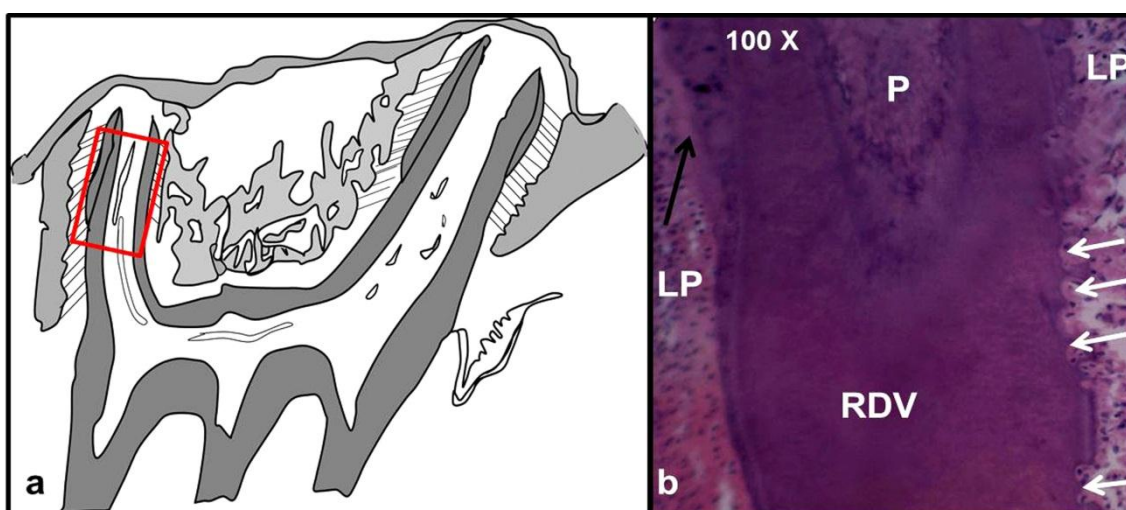


Figura 51 – GT28. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, raiz distovestibular e sua face mesial e distal, com áreas de reabsorção externa de superfície (setas claras) e presença de área hialina (seta escura); ligamento periodontal (LP) desorganizado e necrosado e tecido pulpar (P) necrótico.

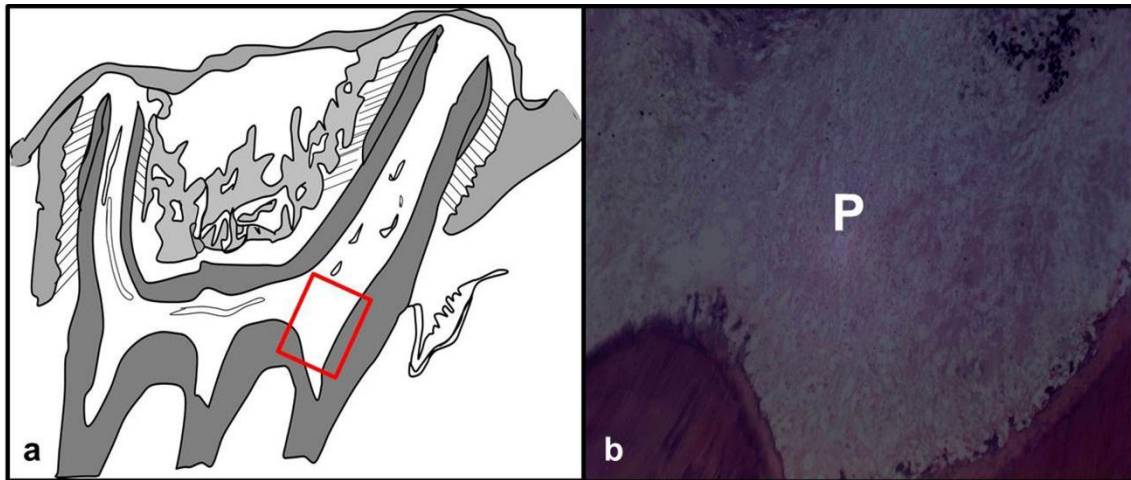


Figura 52 – GT28. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, tecido pulpar (P) com predominância de fibras colágenas e redução significativa no número de células.

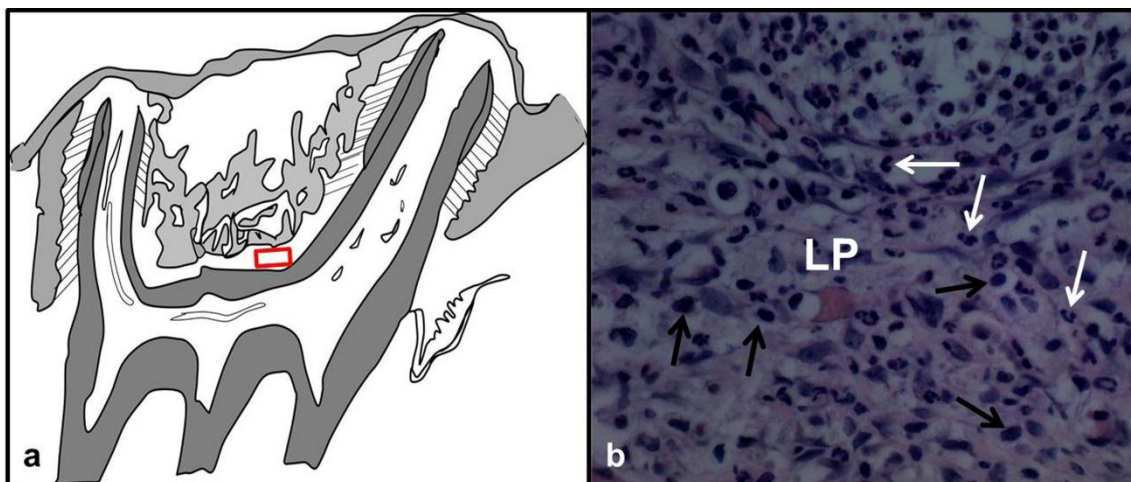
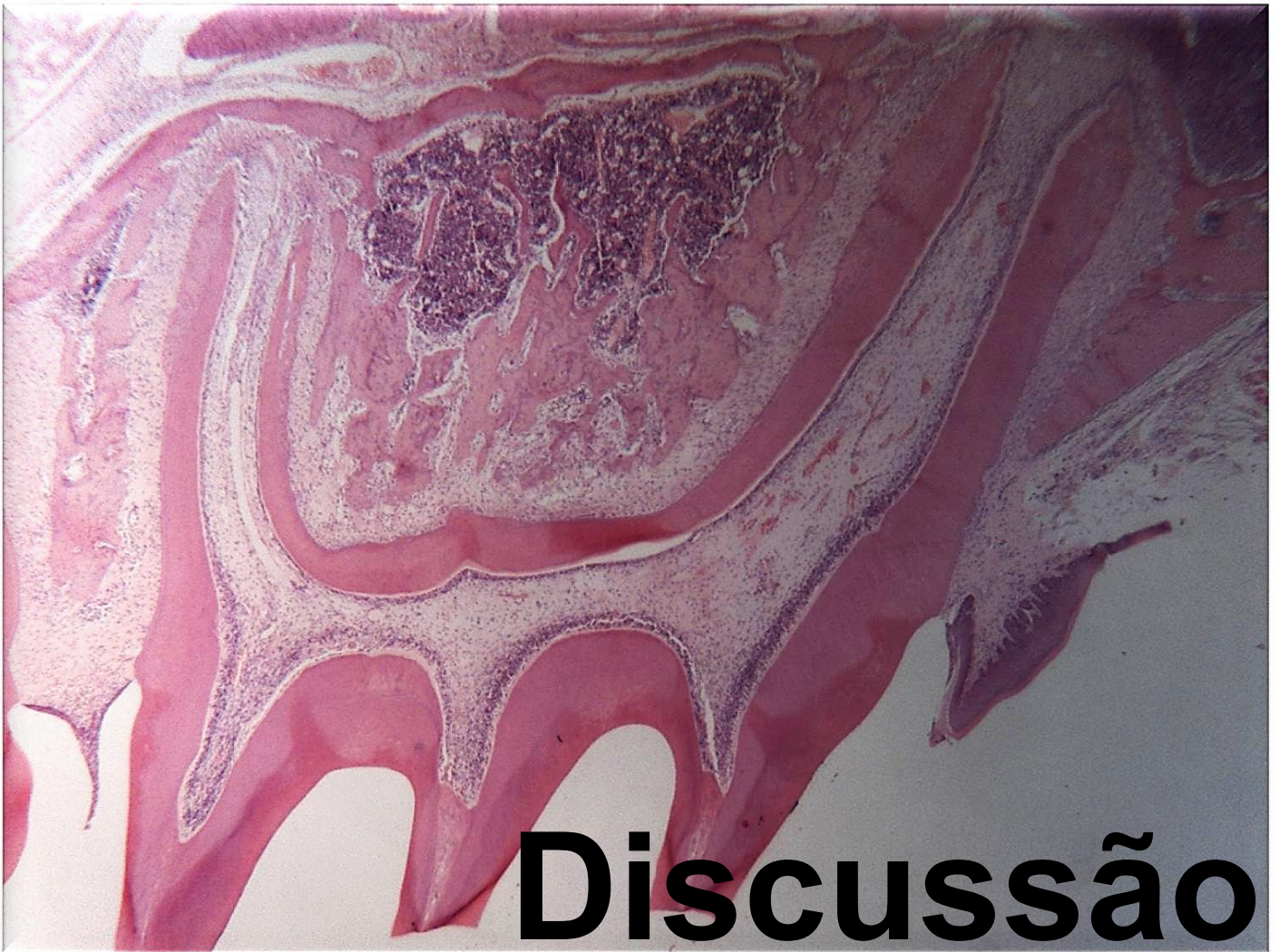


Figura 53 – GT28. a, representação esquemática do corte padrão com delimitação da área analisada em vermelho; b, ligamento periodontal (LP) na região da superfície da crista óssea do septo interradicular, com predominância de infiltrado inflamatório crônico e ausência de células gigantes multinucleadas.



5- DISCUSSÃO

O modelo murino é muito utilizado e cientificamente aceito (24). As diferenças morfológicas e fisiológicas significativas do ligamento periodontal e osso alveolar entre humanos e ratos (24) não comprometem a qualidade e importância das pesquisas, o que também foi ratificado por vários estudos prévios (25–29) envolvendo molares de ratos, assegurando a viabilidade do modelo. Com o avanço da idade, o *turnover* ósseo diminui nos murinos (24,28). Por esse motivo foram utilizados animais jovens, com 45 dias de idade e rizogênese incompleta, com dois terços das raízes formados (29). Os tempos experimentais adotados nesse estudo serviram para avaliar a cronologia do processo de reparo nos períodos de curto e médio prazo, e estão de acordo com pesquisas prévias (29,30–32) que analisaram outros tipos de traumas.

O método da luxação extrusiva aplicado nesta pesquisa promoveu um deslocamento dentário compatível com um movimento de inclinação descontrolado, produzindo áreas de estiramento, rompimento e compressão no ligamento periodontal e osso alveolar (Figura 54).

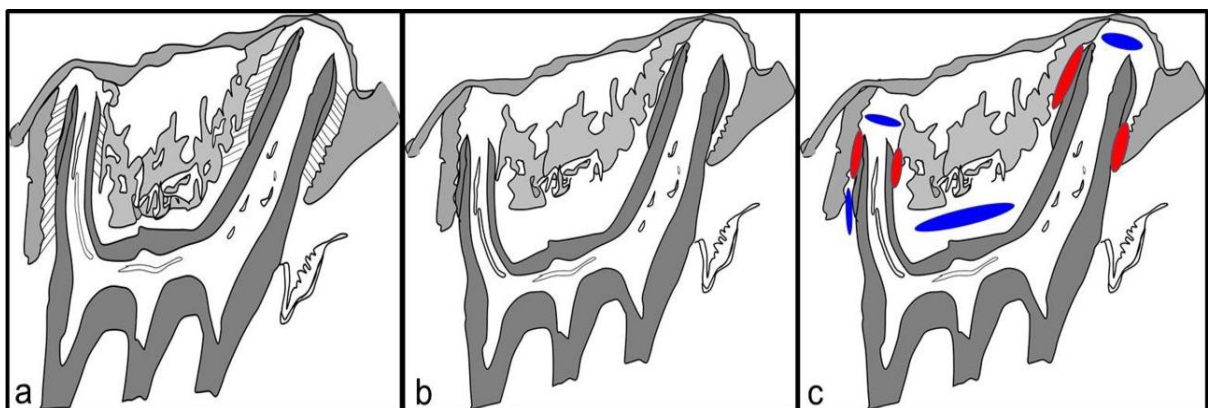


Figura 54. a, representação esquemática pré-trauma; b, representação do pós-trauma; c, representação das áreas de compressão (em vermelho) e estiramento (azul).

Dentre os eventos biopatológicos analisados nesta pesquisa, o primeiro a ser considerado é a reabsorção radicular externa. No GT1 foram encontradas poucas áreas de reabsorção de superfície, semelhante às do GC1, evidenciando o caráter aleatório e fisiológico desse evento, pois o processo inflamatório induzido pela luxação extrusiva ainda estava na fase inicial. Para os espécimes do GT3, as áreas de reabsorção radicular (inflamatória) foram mais exuberantes e severas (extensas e profundas) que no GC3, englobando as raízes mésio e distovestibular, compatível com os resultados descritos em outro estudo (29). No GT5 as reabsorções radiculares inflamatórias foram suaves e em número reduzido, e no GC5 não foram constatadas. No GT7 foram encontradas áreas de reabsorção radicular inflamatória e em maior número que no GC7, assim como nos resultados relatados por outro estudo (29). No GT14 foram encontradas áreas de reabsorção de superfície e em maior número que no GC14, manifestando-se em ambas as raízes, fenômeno semelhante ao encontrado em outro estudo (29). No GT28 foi encontrada a maior exuberância desse evento, predominando a de superfície, o que não ocorreu em nenhum dos animais do GC28. As áreas de RRE mais severas observadas em todos os grupos foram resultantes da influência do processo inflamatório induzido pelo trauma. No GT3 houve grande quantidade de células gigantes multinucleadas nas proximidades das lacunas de reabsorção. As reabsorções do GT28 foram mais críticas que a do GT3, porém não foi observada a presença de células gigantes multinucleadas, mas sim de infiltrado inflamatório crônico e agudo. A reabsorção radicular externa inflamatória é uma grave complicação após as luxações em dentes permanentes e está associada à necrose e infecção pulpar (33). Além disso, o reparo tecidual após LE

depende de vários fatores (33,34): nível de desenvolvimento radicular, idade, possíveis efeitos da contaminação e trauma oclusal, o que pode ter colaborado para a manifestação desse evento em maior exuberância no GT28.

O segundo evento analisado foi a formação de áreas hialinas. No GT1 e GT7 não foi encontrado nenhum evento, assim como em todos os grupos controle, pois o processo inflamatório induzido pela luxação extrusiva ainda estava na fase inicial e avançada nesses respectivos períodos. A maior exuberância (número e extensão) dessas áreas foi encontrada no GT3, localizadas exclusivamente no terço apical da face distal da raiz distovestibular, provavelmente devido à compressão desenvolvida durante a aplicação do trauma. No GT5 foram encontradas áreas hialinas, porém bem mais discretas em relação ao GT3. No GT14 também foram encontradas, porém com baixa exuberância. No GT28 foram encontradas em maior número que no GT14, porém com menor frequência que no GT5. Não foram encontrados estudos semelhantes na literatura para confrontar com os resultados obtidos nesse estudo. Mesmo com o avanço das pesquisas, a formação das áreas hialinas, que correspondem às regiões de tecido necrótico asséptico (35), ainda é um fenômeno que merece novos estudos relacionados com os traumatismos dentoalveolares. Existe uma relação direta entre a presença de áreas de hialinização e desenvolvimento de reabsorção radicular (36), evidenciando que as áreas hialinas não são eventos favoráveis durante o processo de reparo.

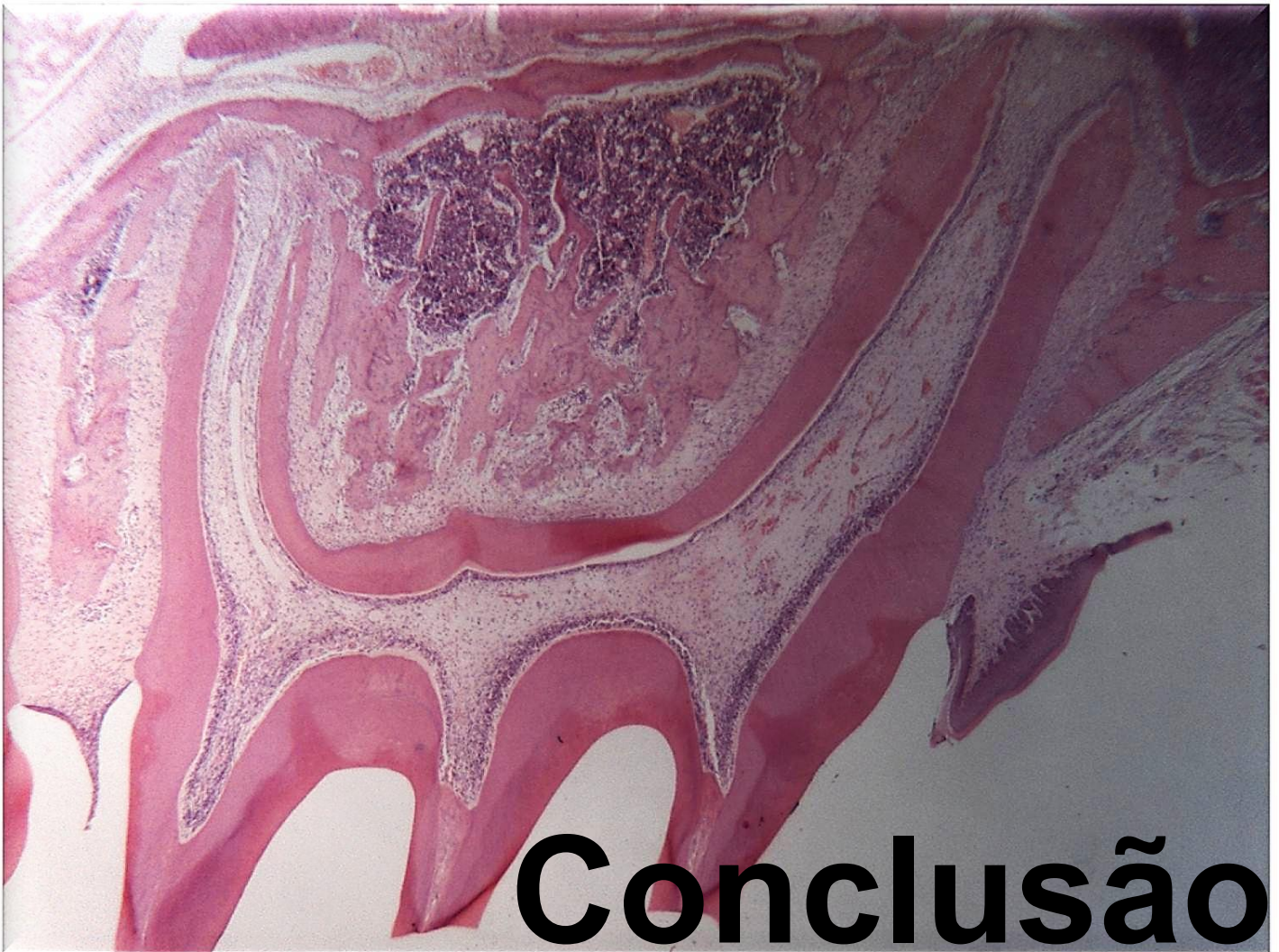
O terceiro evento investigado foi a presença de infiltrado inflamatório no tecido pulpar e região de septo interradicular. No GT1 foi encontrado infiltrado inflamatório agudo suave, com raros polimorfonucleares neutrófilos, já que o processo inflamatório induzido pela luxação extrusiva ainda estava na fase

inicial. Em nenhum grupo controle esse evento foi encontrado, pois esses não foram submetidos à luxação. No GT3 foi encontrado infiltrado inflamatório agudo intenso na região de superfície da crista óssea do septo interradicular, e moderado no tecido pulpar. Esse período foi interpretado como sendo o pico do processo inflamatório. No GT5 foram observados raros polimorfonucleares, devido ao início processo de reparo tecidual, pois foi observada a formação do tecido de granulação, sobretudo no tecido pulpar coronário da porção distal. No GT7 também foram observados raros polimorfonucleares, pois nesta etapa o processo de reparo estava praticamente finalizado. No GT14 não foi encontrado nenhum tipo celular que pudesse comprovar a existência do infiltrado inflamatório, já que o processo de neoformação óssea estava em plena atividade. No GT28 ocorre a maior exuberância do infiltrado inflamatório do tipo crônico, no tecido pulpar e região de ligamento periodontal, devido ao fato do desencadeamento do processo necrótico da polpa, sobretudo da porção coronária, pois essa área fica mais distante da fonte de nutrição que penetra pelo ápice radicular.

O quarto evento analisado foi a presença de células gigantes multinucleadas. No GT1 foi encontrada a presença discreta de células gigantes multinucleadas, já que o processo inflamatório induzido pela luxação extrusiva ainda estava na fase inicial. Em nenhum grupo controle esse evento foi encontrado, pois esses não foram submetidos à luxação. No GT3 foi encontrada a maior intensidade de células gigantes multinucleadas, sobretudo na superfície da crista do septo interradicular, pois provavelmente nessa área ocorreu um maior estiramento das fibras do ligamento periodontal e, além disso, nesse período o processo inflamatório estava no seu pico. No GT5

ocorreu uma redução considerável da quantidade de células gigantes multinucleadas, devido ao início processo de reparo tecidual. No GT7 não foram encontradas, pois nesta etapa o processo de reparo estava praticamente finalizado. No GT14 essas células também não foram visualizadas, pois o processo de neoformação óssea estava em plena atividade. No GT28 as células gigantes multinucleadas também não foram encontradas, devido ao fato do desencadeamento do processo necrótico da polpa, onde houve predominância dos tipos celulares do infiltrado inflamatório crônico. O processo de necrose pulpar ocorreu em sete animais, totalizando 11,6% da amostra submetida ao traumatismo, com porcentagem compatível com outro estudo (21), onde a taxa foi de 9%.

A cronologia dos eventos biopatológicos mais marcantes durante o processo de reparo tecidual deste estudo foi interpretada da seguinte forma: início do processo inflamatório (GT1); pico do processo inflamatório (GT3); início do processo de reparo (GT5); fase de reparo tecidual propriamente dita (GT7); fase de neoformação óssea (GT14); fase de necrose pulpar (GT28). A cronologia dos eventos que promoveram o reparo após a luxação extrusiva descritos nesta pesquisa pode ser complementada por futuros estudos que considerem em sua metodologia o emprego de cortes histológicos no sentido transversal, bem como a marcação de eventos por meio de análise imunohistoquímica. Porém, mesmo com as limitações apresentadas nesta pesquisa, foi possível constatar que dentes submetidos à LE se tornam mais susceptíveis às alterações biopatológicas quando expostos à diferentes tipos de estresse mecânico.



Conclusão

6 - CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos e nas condições deste experimento, foi possível estabelecer que os quadros mais marcantes de reabsorção radicular externa ocorreram no grupo GT28, seguido pelo GT3. As áreas hialinas apresentaram maior exuberância no GT. O infiltrado inflamatório foi mais predominante no GT28, seguido pelo GT3. As células gigantes multinucleadas apresentaram maior exuberância no GT3, na superfície da crista do septo interradicular. Cronologicamente, o processo de reparo tecidual foi interpretado da seguinte maneira: início do processo inflamatório (GT1); pico do processo inflamatório (GT3); início do processo de reparo (GT5); fase de reparo tecidual propriamente dita (GT7); fase de neoformação óssea (GT14); fase de necrose pulpar (GT28).

Referências

REFERÊNCIAS

1. DiAngelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA, Kenny DJ, Trope M, Sigurdsson A *et al.* International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations of permanent teeth. *Dent Traumatol* 2012;28: 2–12.
2. Andersson L, Andreasen JO, Day P, Heithersay G, Trope M, DiAngelis AJ *et al.* International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. *Dent Traumatol* 2012;28:88–96.
3. Cortes MI, Marcenes W, Sheiham A. Impact of traumatic injuries to the permanent teeth on the oral health-related quality of life in 12-14-year-old children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2002;30:193–8.
4. Traebert J, Peres MA, Blank V, Boell RS, Pietruza JA. Prevalence of traumatic dental injury and associated factors among 12-year-old school children in Florianopolis, Brazil. *Dent Traumatol* 2003;19:15–9.
5. Perheentupa U, Laukkanen P, Veijola J, Joukamaa M, Jarvelin MR, Laitinen J *et al.* Increased lifetime prevalence of dental trauma is associated with previous non-dental injuries, mental distress and high alcohol consumption. *Dent Traumatol* 2001;17:10–6.
6. Soriano EP, Caldas AF Jr, Carvalho MVD, Amorim Filho HA. Prevalence and factors related to traumatic dental injuries in Brazilian schoolchildren. *Dent Traumatol* 2007;23:232–40.
7. Marcenes W, Zabet NE, Traebert J. Socioeconomic correlates of traumatic injuries to the permanent incisors in schoolchildren aged 12 years in Blumenau, Brazil. *Dent Traumatol* 2001;17:222–6.

8. Levin L, Samorodnitzky GR, Schwartz-Arad D, Geiger SB. Dental and oral trauma during childhood and adolescence in Israel: occurrence, causes, and outcomes. *Dent Traumatol* 2007;23:356–9.
9. Caldas IM, Magalhaes T, Afonso A, Matos E. Orofacial damage resulting from road accidents. *Dent Traumatol* 2008;24:410–5.
10. Caldas AF, Burgos MEA. A retrospective study of traumatic dental injuries in a Brazilian dental trauma clinic. *Dent Traumatol* 2001;17:250–3.
11. 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;26:403–8.
12. Fakhruddin KS, Lawrence HP, Kenny DJ, Locker D. Etiology and environment of dental injuries in 12 to 14-year-old Ontario schoolchildren. *Dent Traumatol* 2008;24:305–8.
13. Glendor U. Aetiology and risk factors related to traumatic dental injuries – a review of the literature. *Dent Traumatol* 2009;25:19–31.
14. Hermann NV, Lauridsen E, Ahrensburg SS, Gerds TA, Andreasen JO. Periodontal healing complications following extrusive and lateral luxation in the permanent dentition: a longitudinal cohort study. *Dent Traumatol* 2012;28:394-402.
15. Strobl H, Moschen I, Emshoff I, Emshoff R. Effect of luxation type on pulpal blood flow measurements: a long-term follow-up of luxated permanent maxillary incisors. *J Oral Rehabil* 2005;32:260–2.
16. Bauss O, Schäfer W, Sadat-Khonsari R, Knösel M. Influence of Orthodontic Extrusion on Pulpal Vitality of Traumatized Maxillary Incisors. *J Endod* 2010;36:203–7.

17. Andreasen JO. Luxation of permanent teeth due to trauma. A clinical and radiographic follow-up study of 189 injured teeth. *Scan J Dent Res* 1970;78:273-86.
18. Andreasen FM, Vestergaard Pedersen B. Prognosis of luxated permanent teeth – the development of pulp necrosis. *Endod Dent Traumatol* 1985;1:207-20.
19. Anderson L. Trauma in a global health perspective. Editorial. *Letters to editor. Dent Traumatol* 2008;24:267.
20. Malmgren B, Andreasen JO, Flores MT, Agneta Robertson, DiAngelis AJ, Andersson L *et al*. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 3. Injuries in the primary dentition. *Dent Traumatol* 2012;28:174–182.
21. Turkistani J, Hanno A. Recent trends in the management of dentoalveolar traumatic injuries to primary and young permanent teeth. *Dent Traumatol* 2011;27:46–54.
22. Andreasen JO, Lauridsen E, Gerds TA, Ahrensburg SS. *Dental Trauma Guide: A source of evidence-based treatment guidelines for dental trauma*. *Dent Traumatol* 2012;28:142–7.
23. Bücher K, Neumann C, Thiering E, Hickel R, Kühnisch J. Complications and survival rates of teeth after dental trauma over a 5-year period. *Clin Oral Invest* 2013;17:1311–8.
24. Ren Y, Maltha JC, Kuijpers-Jagtman AM. The rat as a model for orthodontic tooth movement – a critical review and a proposed solution. *Eur J Orthod* 2003;26:483–90.
25. Misawa-Kageyama Y, Kageyama T, Moriyama K, Kurihara S, Yagasaki

H, Deguchi T *et al.* Histomorphometric study on the effects of age on orthodontic tooth movement and alveolar bone turnover in rats. *Eur J Oral Sci* 2007;115:124–30.

26. Pereira ALP, Mendonça MR, Sonoda CK, Cuoghi AO, Poi WR. Histological evaluation of experimentally induced subluxation in rat molars and its implications on the management of orthodontic treatment. *Dent Traumatol* 2010;26:37–42.

27. Pereira ALP, Mendonça MR, Sonoda CK, Bussato MCA, Cuoghi OA, Fabre AF. Microscopic evaluation of induced tooth movement in traumatized teeth: an experimental study in rats. *Dent Traumatol* 2012;28:114–20.

28. Shimomoto Y, Chung CJ, Iwasaki-Hayashi Y, Muramoto T, Soma K. Effects of occlusal stimuli on alveolar/jaw bone formation. *J Dent Res* 2007;86:47–51.

29. Shibue T, Taniguchi K, Motokawa W. Pulp and root development after partial extrusion in immature rat molars: a histopathological study. *Endod Dent Traumatol* 1998;14:174–81.

30. SR Panzarini , Okamoto R, Poi WR, Sonoda CK, Pedrini D, Silva PE *et al.* Histological and immunohistochemical analyses of the chronology of healing process after immediate tooth replantation in incisor rat teeth. *Dental Traumatology* 2013;29:15–22.

31. Noda K, Arai C, Nakamura Y. Root resorption after experimental tooth movement using superelastic forces in the rat. *Eur J Orthod* 2010;32:681–7.

32. Ohta S, Yamada S, Matuzaka K, Inoue T. The behavior of stem cells and progenitor cells in the periodontal ligament during wound healing as observed using immunohistochemical methods. *J Periodontal Res* 2008;43:595–603.

33. Hecova H, Vasileios T, Merglova V, Netolicky J. A retrospective study of 889 injured permanent teeth. *Dent Traumatol* 2010;26:466–75.
34. Nakatsu S, Yoshinaga Y, Kuramoto A, Nagano F, Ichimura I, Oshino K *et al*. Occlusal trauma accelerates attachment loss at the onset of experimental periodontitis in rats. *J Periodontal Res*. 2013 Jul 1. doi: 10.1111/jre.12109
35. Von Böhl M, Kuijpers-Jagtman AM. Hyalinization during orthodontic tooth movement: a systematic review on tissue reactions. *Eur J Orthod* 2009;31:30-6.
36. Kurol J, Owman-Moll P. Hyalinization and root resorption during early orthodontic tooth movement in adolescents. *Angle Orthod* 1998;68:161–65.

Anexos

ANEXOS

Anexo I . Protocolo do Comitê de Ética no Uso de Animais CEUA)



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 luxação extrusiva em molares de ratos" sob responsabilidade do Pesquisador **MARCOS ROGÉRIO DE MENDONÇA** e colaboração de Aubrey Fernando Fabre está de acordo com os Princípios Éticos da Experimentação Animal (CÓBEA) e foi aprovado pelo CEUA, de acordo com o processo **00758-2012**.

CERTIFICATE

We certify that the research "Histopathologic and immunohistochemical evaluation of extrusive luxation in rat molars", process number **00758-2012**, under responsibility of **MARCOS ROGÉRIO DE MENDONÇA** and with collaboration of Aubrey Fernando Fabre agree with Ethical Principles in Animal Research (COBEA) and was approved by CEUA.



Prof. Dr. Edilson Ervolino
CEUA Vice-Coordenador

Faculdade de Odontologia e Faculdade de Medicina Veterinária - Departamento de Clínica, Cirurgia e
Reprodução Animal - Rua Cláudio Prestes, 291 CEP 13052-440 Araraquã - SP
Tel (18) 3436-1443 Fax (18) 3634-1103 E-mail: fab@vicedo@fod.unesp.br

Anexo II. Normas para publicação – Revista *Dental Traumatology*.

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](#), [Articles published in Dental Traumatology](#), [Author Services](#), [Wiley-Blackwell's Ethical Guidelines](#), [Guidelines for Figures](#)

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](#) 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>) 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. A [CONSORT checklist](#) 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.

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](#).

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](#) and visit

<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>.

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.

Kuthsiyya Peer Mohamed

Production Editor John Wiley & Sons Singapore Pte Ltd

1 Fusionopolis Walk, #07-01 Solaris South Tower, Singapore 138628

Email: edt@wiley.com

Fax: +65 6643 8599

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.

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

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>. 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.

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>
- 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> 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

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. 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. A [CONSORT checklist](#) 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.

(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>) 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](#) or [Reference Manager](#) for reference management and formatting. EndNote reference styles can be searched for here: www.endnote.com/support/enstyles.asp. Reference Manager reference styles can be searched for here: www.refman.com/support/rmstyles.asp

Official Publication of the International Association for Dental Traumatology and the International Academy of Sports Dentistry.