

Análise microscópica de polpas de dentes humanos permanentes traumatizados

**Kely Firmino BRUNO^a, Ana Helena Gonçalves de ALENCAR^b, Carlos ESTRELA^b,
Aline Carvalho BATISTA^c, Fabiana Cristina PIMENTA^d**

^a*Departamento de Endodontia, Universidade Paulista – UNIP,
74845-090 Goiânia - GO, Brasil*

^b*Departamento de Endodontia, Universidade Federal de Goiás – UFG,
74605-220 Goiânia - GO, Brasil*

^c*Departamento de Patologia Bucal, Universidade Federal de Goiás – UFG,
74605-220 Goiânia - GO, Brasil*

^d*Departamento de Microbiologia, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública,
Universidade Federal de Goiás – UFG, 74605-220 Goiânia - GO, Brasil*

Bruno KF, Alencar AHG, Estrela C, Batista AC, Pimenta FC. Microscopic analysis of the human pulp of permanent traumatized teeth. Rev Odontol UNESP. 2009; 38(1): 15-21.

Resumo: O presente estudo tem como objetivos analisar microscopicamente a polpa de 20 dentes humanos permanentes traumatizados com coroa intacta e diagnóstico clínico de necrose pulpar, e avaliar a confiabilidade desse diagnóstico mediante os achados histopatológicos. As amostras de polpas removidas foram coradas pelas técnicas de Hematoxilina e Eosina, para avaliar possíveis alterações morfológicas, e pelo método de Brown e Brenn, para verificação de microrganismos. As análises - subjetiva geral e estatística (análise de diagnóstico) - revelaram que 3 dentes (15%) não apresentaram tecido pulpar, sendo caracterizados como autólise total, e 17 (85%) tiveram suas amostras de polpas analisadas à microscopia, sendo que 3 (15%) apresentaram necrose parcial sem condições de reparo e 14 (70%), necrose total; em 12 (65%) das 17 amostras de polpas, pôde ser verificada, pelo método de Brown e Brenn, a presença de microrganismos e nenhum dos critérios clínicos empregados no diagnóstico de necrose pulpar em dentes traumatizados foi patognomônico. Diante dos resultados, as seguintes conclusões podem ser destacadas: a) mediante os achados microscópicos, 100% dos dentes traumatizados estavam necróticos e em 65% destes, constatou-se presença de microrganismos; b) os testes de vitalidade pulpar ao calor, ao frio e o teste de percussão vertical foram os mais confiáveis para o diagnóstico de necrose pulpar nos dentes traumatizados.

Palavras-chave: *Traumatismo; necrose pulpar; microscopia.*

Abstract: This study microscopically analyzed the pulp of 20 human permanent traumatized teeth with intact crowns and clinical diagnosis of pulp necrosis, and evaluated this diagnosis concerning histopathologic findings. The removed pulp specimens were stained with hematoxylin and eosin, for evaluation of possible morphological alterations, and Brown e Brenn method, to verify microorganisms. General subjective analysis and statistical analyses (diagnostic analysis) revealed that 3 teeth (15%) did not present pulp tissue, being characterized as complete autolysis; analysis of pulp samples was performed on the other 17 (85%) cases, among which 3 (15%) exhibited partial necrosis without possibility of repair and 14 (70%) presented complete necrosis; in 12 (65%) out of 17 pulps the presence of microorganisms could be conformed by Brown and Brenn method and none of the clinical criteria employed for the diagnosis of pulp necrosis in traumatized teeth was pathognomonic. The present results allowed the following conclusions: concerning the microscopic findings, 100% of traumatized teeth presented pulp necrosis and 65% of them with microorganisms; the pulp vitality tests to heat, cold and vertical percussion test were the most reliable to diagnose pulp necrosis in traumatized teeth.

Keywords: *Trauma; pulp necrosis; microscopy.*

Introdução

Os traumatismos dentários têm representado um desafio frequente na clínica odontológica. Resultam em lesões às estruturas pulpares e periodontais que comprometem a estética e a função do aparelho estomatognático, além de representarem um sério problema de ordem emocional e psicológica para o paciente^{7,13}.

As principais alterações pulpares decorrentes dos traumatismos dentários são: necrose pulpar, obliteração e reabsorção do canal radicular^{5,8}. Na medida em que a necrose pulpar é a alteração mais frequente^{8,14}, o seu diagnóstico precoce se faz necessário previamente à invasão de microrganismos e ao início das reabsorções externas, para que se obtenha um prognóstico mais favorável. Todavia, esse diagnóstico é limitado e pode apresentar falhas, uma vez que ainda não existe precisão e tampouco padronização dos métodos de diagnóstico para determinação da condição pulpar pós-traumatismo^{5,12}.

Alguns critérios para o diagnóstico de necrose pulpar em dentes traumatizados, como ausência de resposta aos testes de vitalidade pulpar, escurecimento progressivo da coroa, radiolucidez periapical, paralização da rizogênese e resposta positiva ao teste de percussão vertical, têm sido sugeridos⁶. Entretanto, esses critérios são relativos e podem ter significados diferentes ao longo do período pós-traumatismo¹⁶, gerando insegurança quanto ao momento correto da intervenção endodôntica.

Os testes de vitalidade pulpar térmicos ao calor e ao frio (87,5%) e elétrico (62,5%) não se mostraram totalmente confiáveis na detecção de necrose pulpar²⁰. A alteração de coloração da coroa também não é patognomônica de necrose pulpar, pois com a hemorragia intrapulpar pós-traumática, poderia haver o extravasamento de eritrócitos e subprodutos de sua decomposição para o tecido adjacente, tornando a coroa rósea ou acinzentada. Uma vez restabelecida a circulação normal da área, esses subprodutos poderiam ser removidos e a coroa recuperar sua coloração original⁴. A presença de áreas radiolúcidas localizadas no periápice de dentes luxados pode representar estágios intermediários do reparo pulpar, não sendo, necessariamente, indicativa de necrose pulpar². Em uma avaliação histobacteriológica de polpas extirpadas com diagnóstico clínico de necrose pulpar após traumatismo dentário, foi verificado que 9 a 14% dessas polpas tinham potencial para reparo e, portanto, não deveriam ter sido removidas³.

Essa dificuldade encontrada na clínica diária, de se realizar o diagnóstico preciso da necrose pulpar em dentes traumatizados, salienta a necessidade de novos estudos que tragam informações fundamentadas da histopatologia do tecido pulpar desses dentes.

Assim, o presente estudo tem como objetivos analisar microscopicamente a polpa de dentes humanos permanentes

traumatizados com diagnóstico clínico de necrose pulpar e verificar a confiabilidade desse diagnóstico mediante os achados histopatológicos.

Material e método

Procedimentos clínicos

Para este estudo, foram selecionados 20 pacientes do Projeto de Pesquisa e Extensão “Lugar de dente é na boca”, da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás – UFG, Goiânia - GO, Brasil.

Os critérios de inclusão para amostra foram dentes que haviam sofrido traumatismo com acometimento dos tecidos periodontais (subluxação – 8 dentes; luxação extrusiva – 3 dentes; luxação lateral – 2 dentes, e avulsão – 7 dentes), com coroa intacta e diagnóstico clínico de necrose pulpar.

Os critérios de exclusão para amostra foram dentes portadores de fratura radicular, de lesão periapical, de bolsa periodontal, de reabsorções ou de obliteração do canal radicular.

Os seguintes dados clínicos foram coletados: a) tipo de traumatismo; b) data do traumatismo e tempo decorrido deste até a intervenção endodôntica; c) coloração da coroa; d) resposta aos testes de vitalidade pulpar (TVP) térmicos e elétrico (positiva ou negativa), conforme os seguintes procedimentos: para o teste de calor, utilizou-se bastão de guta-percha aquecido, que foi aplicado no centro da face vestibular do dente em questão, previamente lubrificado com vaselina, sob isolamento relativo; no teste de frio, utilizou-se o gás refrigerante Endofrost –50 °C (Roeko, Langenau - Alemanha), que foi aplicado no centro da face vestibular do dente em questão, sob isolamento relativo; para o teste elétrico: foi utilizado o aparelho *Endoanalyser* (Kerr, Michigan - EUA), colocando-se a ponta do eletrodo no centro da face vestibular lubrificada com flúor gel, sob isolamento relativo, e o valor de resposta fornecido foi anotado; e) resposta aos testes de percussão vertical (TPV) e horizontal (TPH) (positiva ou negativa); f) dor à palpação (ausente ou presente); g) sintomatologia (ausente ou presente); e g) mobilidade (normal ou aumentada).

Todos esses dados clínicos também foram coletados dos dentes contralaterais aos traumatizados, com o objetivo de verificar o padrão de resposta de cada paciente.

O exame radiográfico foi realizado com posicionador de radiografia para adulto (Indusbelo, Londrina - PR) e filme radiográfico Insight (Kodak, Eastman - EUA), em um mesmo aparelho de radiografia, garantindo-se tensão e intensidade de correntes constantes. A análise das radiografias ocorreu em ambiente de luz indireta, em momento diferente do exame clínico. Máscaras especiais de papel cartão preto foram confeccionadas para permitir melhor visualização da radiografia no negatoscópio.

Uma vez diagnosticada clinicamente a necrose pulpar, pela associação de no mínimo três critérios clínicos (alteração de coloração da coroa, resposta negativa aos testes de vitalidade pulpar térmicos e elétrico, resposta positiva aos testes de percussão vertical e horizontal, dor à palpação e mobilidade aumentada), os dentes foram submetidos à intervenção endodôntica. Cada dente selecionado foi isolado com dique de borracha e recebeu antisepsia com solução de hipoclorito de sódio a 1% (Probem, Catanduva - SP). A abertura coronária foi realizada e a remoção do tecido pulpar, quando presente, foi feita no comprimento de trabalho provisório com lima do tipo Hedström (Maillefer - Suíça), de calibre compatível com o canal radicular. O tecido pulpar removido foi colocado sobre papel cartolina autoclavado e dispensado em recipiente contendo formol a 10%, identificado com o número do paciente, para posterior análise microscópica. Esta análise foi realizada no Laboratório de Patologia Bucal da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás – UFG.

Cada dente foi, então, devidamente preparado segundo o protocolo de tratamento endodôntico para dentes traumatizados do Projeto de Pesquisa e Extensão “Lugar de dente é na boca” da Faculdade de Odontologia da UFG. Esse protocolo preconiza a utilização de hidróxido de cálcio associado ao soro fisiológico ou água destilada como medicação intracanal na primeira sessão de tratamento endodôntico, devendo permanecer no canal radicular por 15 dias. A partir daí, preconiza-se a utilização do calen, que deve ser trocado a cada três meses, e o acompanhamento da condição do dente, por meio de exames clínico e radiográfico, até ser indicada a obtenção do canal radicular, na ausência de reabsorções.

Um grupo controle, composto de 10 polpas de pré-molares hígidos extraídos por finalidade ortodôntica, permitiu a verificação das características microscópicas de um tecido pulpar normal. Após a exodontia desses dentes, o terço apical foi removido cuidadosamente com alveolótomo e o dente foi acondicionado em recipiente contendo formol a 10% tamponado. Depois de ser fixada a polpa, foram realizados sulcos perpendiculares ao longo eixo do dente, como se fossem anéis, com uma broca diamantada cilíndrica de número 4219, em alta rotação. Os fragmentos foram luxados com o auxílio de um cinzel e removidos com pinça clínica, permitindo a retirada da polpa íntegra. Esta foi colocada sobre papel cartolina autoclavado e dispensada em recipiente contendo formol a 10% tamponado, para posterior análise microscópica. Essa remoção do tecido pulpar foi baseada em estudos prévios^{15,18}.

Processamento microscópico

As amostras de polpas removidas foram processadas em aparelho histotécnico automatizado (OMA - DM20), onde foram desidratadas em bateria crescente de álcool, diafanizadas em xilol e imersas em parafina líquida, assumindo

a forma de blocos. Cortes seriados de 5,0 µm de espessura foram obtidos mediante a utilização de um micrótomo (Leica - RM2155) e colocados sobre lâmina histológica. Em seguida, os cortes foram submetidos a procedimentos de coloração. As lâminas foram coradas pela técnica de rotina Hematoxilina e Eosina (H.E.) e pelo método de Brown e Brenn (B.B.), e sendo montadas utilizando-se resina para montagem histológica Permount® e lamínulas 24 × 60.

Análise dos resultados

As lâminas coradas em H.E. foram submetidas à análise subjetiva geral com intuito de avaliar a hialinização do colágeno, a presença de vasos sanguíneos, de núcleos celulares, de filetes nervosos e calcificações.

Para identificação de colônias e/ou biofilmes microbianos, foram utilizados os cortes corados pelo método de Brown e Brenn.

A análise de diagnóstico foi realizada para avaliar os dados clínicos empregados para o diagnóstico da necrose pulpar.

Resultado

As dez polpas do grupo controle apresentaram-se com características de normalidade: tecido conjuntivo altamente celularizado, presença de vasos sanguíneos e filetes nervosos preservados, e ausência de calcificações (Figura 1).

Dos vinte dentes traumatizados selecionados para este estudo, três dentes (15%) não apresentaram tecido pulpar, sendo caracterizados como autólise total, e 17 tiveram suas amostras de polpas analisadas, sendo que três (15%) apresentaram necrose parcial (Figura 2) e 14 (70%) necrose total (Figura 3). Nas polpas com necrose parcial, apesar dos fenômenos necróticos e degenerativos serem evidentes em algumas áreas, filetes nervosos ainda puderam ser observados em algumas partes do tecido pulpar, bem como colágeno, núcleos celulares e vasos sanguíneos. Nas polpas com necrose total, pôde-se observar hialinização parcial ou total do colágeno, vasos sanguíneos, núcleos celulares e filetes nervosos em avançado processo degenerativo ou ausentes. A presença de calcificações foi verificada em ambos os grupos.

Das 17 amostras de polpas coradas pelo método de Brown e Brenn, em 13 (65%) pôde ser verificada a presença de microrganismos Gram positivos (Figura 4) e/ou Gram negativos (Figura 5).

Baseado nos achados microscópicos, nenhum dos critérios clínicos empregados no diagnóstico de necrose pulpar em dentes traumatizados foi patognomônico (Tabela 1). Entretanto, os testes de vitalidade pulpar ao calor (respostas negativas em 18 dentes - 90%), ao frio (respostas negativas em 17 dentes - 85%) e o teste de percussão vertical (respostas positivas em 15 dentes - 75%) mostraram-se mais confiáveis que os demais.

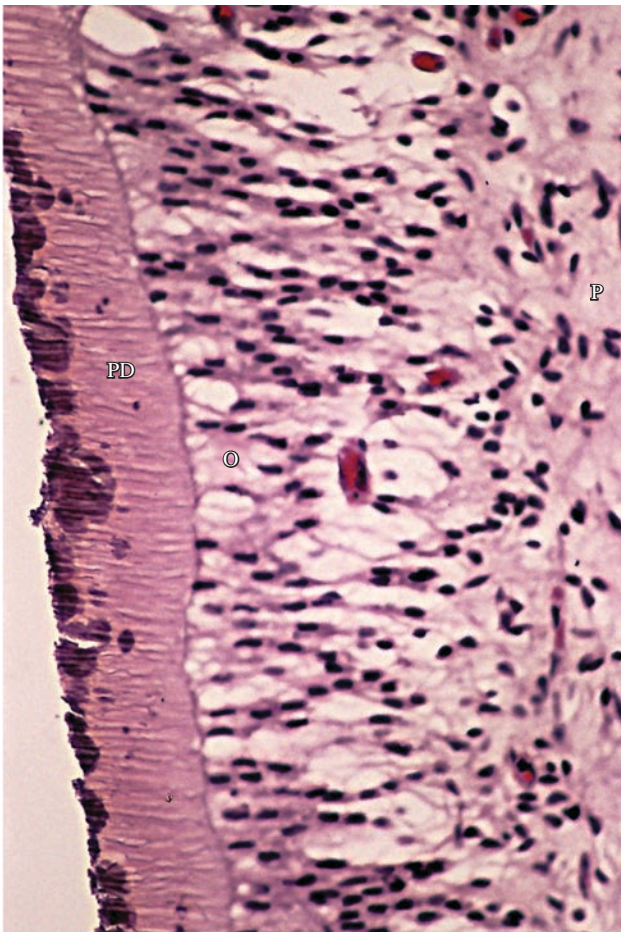


Figura 1. Polpa com características de normalidade (PD: pré-dentina, O: odontoblastos e P: polpa dentária), tecido conjuntivo altamente celularizado, presença de vasos sanguíneos e filetes nervosos preservados e ausência de calcificações (H.E., aumento original: 200×).

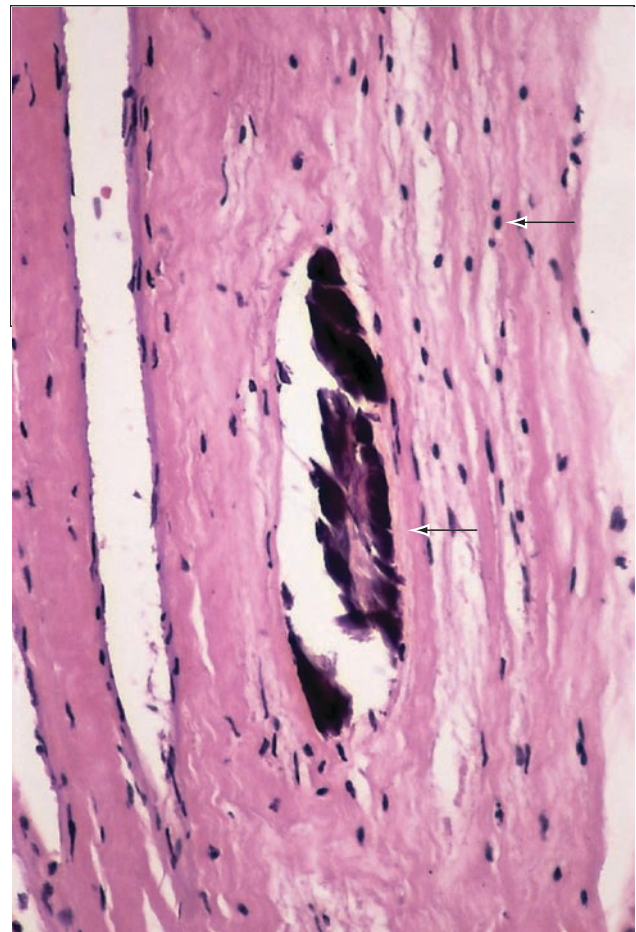


Figura 2. Polpa com necrose parcial, áreas com núcleos celulares preservados (seta superior) e calcificação (seta inferior) (H.E., aumento original: 200×).

Discussão

Para o presente estudo, foram selecionados pacientes com dentes permanentes que sofreram traumatismo com acometimento dos tecidos periodontais (subluxação, luxação extrusiva, luxação lateral e avulsão), com coroa intacta e diagnóstico clínico de necrose pulpar. Não foram formados grupos com número idêntico de amostras porque este estudo não tem como objetivo correlacionar o tipo de traumatismo dentário com o desenvolvimento de necrose pulpar, mas sim verificar se os critérios clínicos e radiográficos disponíveis para tal diagnóstico em dentes traumatizados são condizentes com suas características microscópicas.

A amostra constituiu-se de dentes com ausência de cárie, de restauração, de fratura e comprometimento periodontal, pois essas condições poderiam prover possíveis

fontes de invasão microbiana ao tecido pulpar^{1,21}. Dentes com presença de lesão periapical ou reabsorções também foram excluídos, visto que já foi comprovada, nesses casos, a presença de microrganismos livres no canal radicular, aderidos às suas paredes e/ou penetrando nos túbulos dentinários¹⁹.

Os resultados mostraram que 85% das polpas analisadas à microscopia óptica, mostraram-se necróticas, sendo 15% com necrose parcial sem potencial de reparo e 70% com necrose total. Os três dentes restantes (15%) apresentaram-se com autólise total, encerrando uma amostra final de 100% de dentes não vitais. Resultados estes que se mostraram discordantes dos de Arwill et al.⁹, que encontraram, numa amostra de 25 polpas extirpadas de dentes com diagnóstico clínico de necrose pulpar após traumatismo, apenas 56% das polpas realmente necróticas ao exame microscópico. Cipriano e

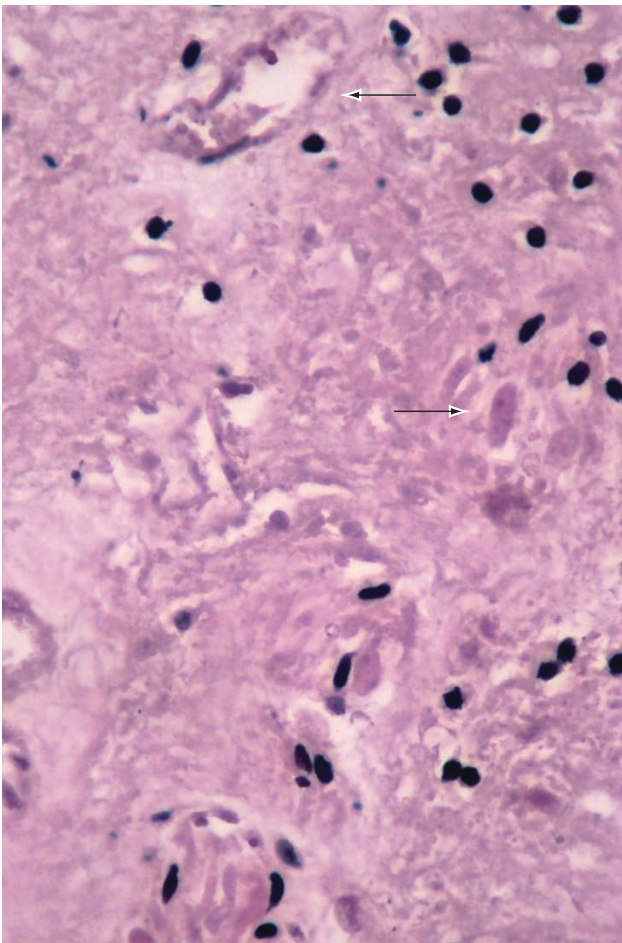


Figura 3. Polpa com necrose total, vasos sanguíneos (seta superior) e núcleos celulares (seta inferior) em degeneração (H.E., aumento original: 400x).

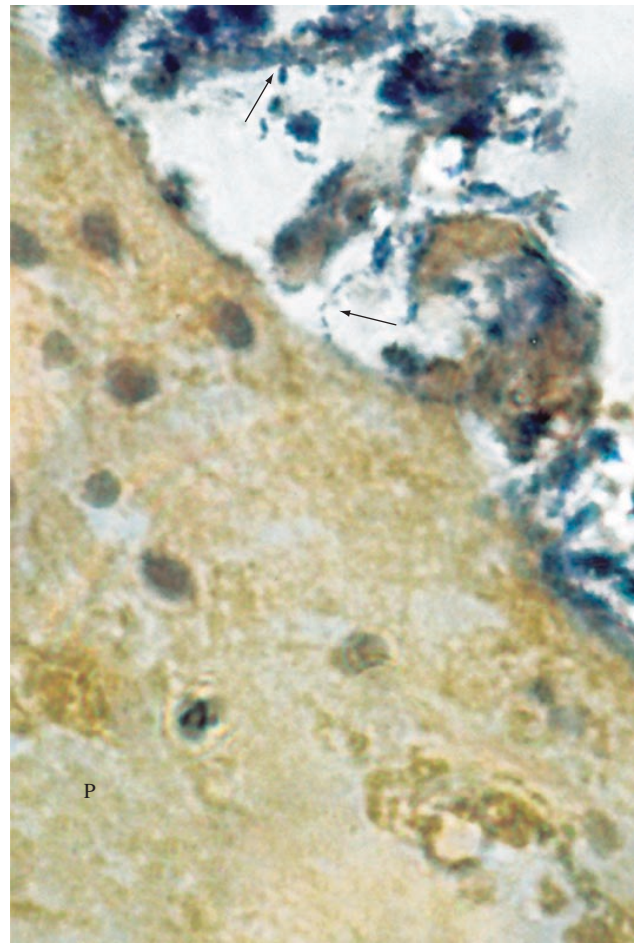


Figura 4. Polpa necrótica (P), colônias de bactérias Gram positivas (seta superior) e cocos Gram positivos (seta inferior) (B.B., aumento original: 1.000x).

Tabela 1. Análise dos critérios clínicos empregados para o diagnóstico clínico de necrose pulpar

| | Critérios clínicos | | | | | | | Dor à palpção | Mobilidade aumentada |
|--|----------------------------|--------------|---------------|------------------|---------|---------|---|---------------|----------------------|
| | Coroa com alteração de cor | TVP frio (-) | TVP calor (-) | TVP elétrico (-) | TPV (+) | TPH (+) | | | |
| Dentes com diagnóstico de necrose pulpar | 6 | 17 | 18 | 10 | 15 | 11 | 4 | 10 | |

(-): resposta negativa; (+): resposta positiva; TVP: teste de vitalidade pulpar; TPV: teste de percussão vertical; e TPH: teste de percussão horizontal.

Walton¹¹ não conseguiram confirmar microscopicamente o diagnóstico clínico de necrose pulpar após traumatismo em 88% dos dentes analisados. Pode-se ainda contrastar os resultados obtidos neste estudo com os de Andreasen², que verificou, microscopicamente, em uma amostra de 66 dentes com diagnóstico clínico de necrose pulpar, que entre 9 e 14% das polpas extirpadas apresentavam potencial de reparo e não deveriam ter sido removidas.

Essa diferença entre os resultados do presente estudo e os relatados na literatura^{2,9,11} pode ser atribuída, em primeiro lugar, ao ano em que foram realizados os trabalhos, considerando-se a limitação dos métodos de diagnóstico disponíveis na época para determinação da necrose pulpar pós-traumatismo; e, em segundo lugar, nos trabalhos mais atuais, à utilização de critérios clínicos isolados para realizar o diagnóstico de necrose pulpar em dentes traumatizados.

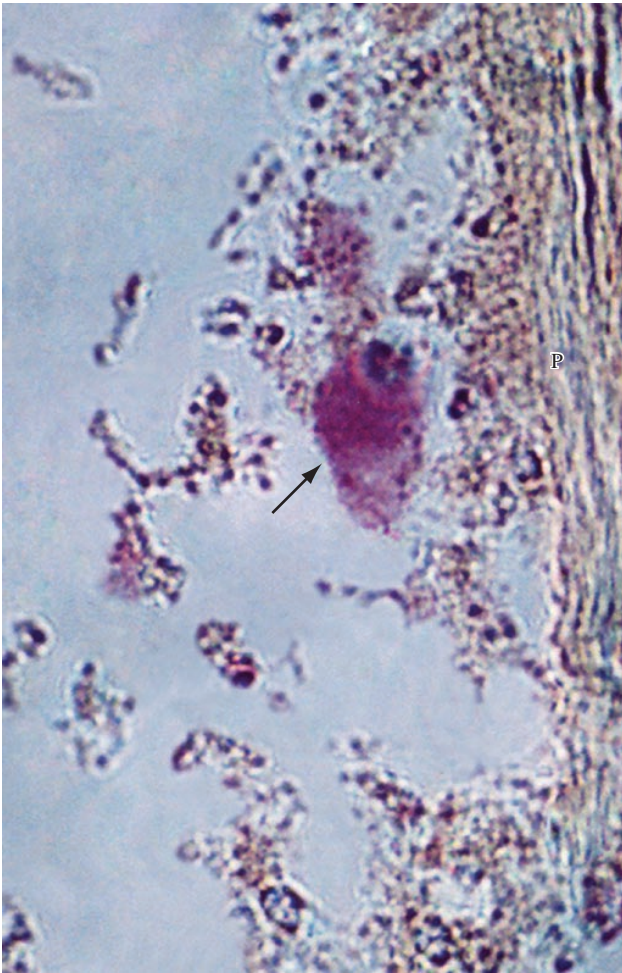


Figura 5. Polpa necrótica (P), colônias de bactérias Gram negativas (seta) (B.B., aumento original: 400X).

Em 65% das amostras de polpas foi verificada a presença de microrganismos pelo método de Brown e Brenn. Essa verificação se faz necessária, uma vez que os microrganismos são capazes de comprometer definitivamente os processos de revascularização e regeneração da polpa isquêmica após lesões por luxação¹³. Estudos prévios demonstraram que em dentes traumatizados com câmara pulpar intacta, a necrose pulpar pode mostrar-se infectada ou permanecer com ausência de microrganismos por longo período de tempo, o que acarreta questionamentos quanto à necessidade ou não de intervenção endodôntica^{9,10,17,23}. Todavia, apesar de um número expressivo de amostras¹³ apresentar microrganismos, esse método se mostrou limitado, pois não foi possível realizá-lo nos três dentes com autólise total. Esses resultados vêm salientar a necessidade da associação do método de Brown e Brenn e com cultura microbiana.

No presente estudo, os critérios utilizados para o diagnóstico clínico da necrose pulpar consistiram em: alteração de coloração da coroa, resposta negativa aos testes de vitalidade pulpar térmicos

e elétrico, resposta positiva aos testes de percussão vertical e horizontal, dor à palpação e mobilidade aumentada^{5,6,16}. O diagnóstico clínico da necrose pulpar do dente traumatizado só foi realizado mediante a associação de no mínimo três desses critérios clínicos, conforme estudos prévios^{5,12}.

Nenhum dos critérios empregados foi patognomônico para o diagnóstico de necrose pulpar nos 20 dentes traumatizados. Todavia, os testes de vitalidade pulpar ao calor (90%), ao frio (85%) e o teste de percussão vertical (75%) foram mais confiáveis que os demais, inclusive quando comparados ao teste elétrico (50%). Nova²⁰ e Peterson et al.²² também atestaram a superioridade dos testes de vitalidade pulpar térmicos (87,5%) em relação ao teste elétrico (62,5%) no diagnóstico de necrose pulpar. Esse último, ainda tem sido associado a respostas falso-negativas em dentes traumatizados, visto que estimula as fibras nervosas da polpa a produzirem resposta, mas não provê informação sobre o suprimento vascular pulpar. Como após um traumatismo dentário, o suprimento sanguíneo pulpar se restabelece mais rapidamente do que a inervação, o dente pode ter vitalidade, mas estar insensível^{12,16}. Todavia, ainda constitui em um critério clínico importante e não subjetivo, uma vez que fornece um valor que pode ser monitorado.

O teste de percussão vertical tem se mostrado um critério clínico de simples execução e de grande valia. Em estudos anteriores, dentes com polpas necróticas infectadas apresentaram maior sensibilidade à percussão quando comparados a dentes com polpas necróticas não infectadas, indicando que uma resposta positiva ao teste de percussão vertical estaria associada a uma necrose pulpar com presença de microrganismos^{3,5}.

A alteração de coloração da coroa, resposta positiva ao teste de percussão horizontal e mobilidade aumentada após traumatismo dentário também não devem ser esperadas como sinais decisivos de necrose pulpar, mas devem ser associadas aos demais critérios clínicos para realização do diagnóstico^{5,12}. Já a presença de dor à palpação foi o critério clínico de menor confiabilidade para o diagnóstico de necrose pulpar em dentes traumatizados.

Em suma, nenhum dos critérios clínicos utilizados com seus respectivos padrões de respostas foi totalmente confiável para o diagnóstico de necrose pulpar em dentes traumatizados; todavia, um acompanhamento completo e criterioso pela associação de no mínimo três desses critérios permite uma maior precisão diagnóstica.

Conclusão

Considerando as limitações do estudo, as seguintes conclusões podem ser destacadas:

- mediante os achados microscópicos, 100% das amostras de polpas apresentaram necrose pulpar e 65% delas com presença de microrganismos; e

- os testes de vitalidade pulpar ao calor, ao frio e teste de percussão vertical foram os mais confiáveis para o diagnóstico clínico de necrose pulpar nos dentes traumatizados.

Referências

1. Abou-Rass M, Bogen G. Microorganisms in closed periapical lesions. *Int Endod J*. 1998;31:39-47.
2. Andreasen FM. Transient apical breakdown and its relation to color and sensibility changes after luxation injuries to teeth. *Endod Dent Traumatol*. 1986;2:9-19.
3. Andreasen FM. Histological and bacteriological study of pulps extirpated after luxation injuries. *Endod Dent Traumatol*. 1988;4:170-81.
4. Andreasen FM. Pulpal healing after luxation injuries and root fractures in the permanent dentition. *Endod Dent Traumatol*. 1989;5:111-31.
5. Andreasen FM. Transient root resorption after dental trauma: the clinician's dilemma. *J Esthet Restor Dent*. 2003;15:80-92.
6. Andreasen FM, Vestergaard-Pedersen B. Prognosis of luxated permanent teeth: the development of pulp necrosis. *Endod Dent Traumatol*. 1985;1:207-20.
7. Andreasen JO. Challenges in clinical dental traumatology. *Endod Dent Traumatol*. 1985;1:45-55.
8. Andreasen JO, Andreasen FM. Texto e atlas colorido de traumatismo dental. Porto Alegre: Artmed; 2001.
9. Arwill T, Henschen B, Sundwall-Hagland I. The pulpal reaction in traumatized permanent incisors in children aged 9-18. *Odont Tidskrift*. 1967;1:130-47.
10. Bergenholtz G. Microorganisms from necrotic pulp of traumatized teeth. *Odont Revy*. 1974;25:347-58.
11. Cipriano TJ, Walton RE. The ischemic infarct pulp of traumatized teeth: a light and electron microscopy study. *Endod Dent Traumatol*. 1986;2:196-204.
12. Cohenca N, Karni S, Rotstein I. Transient apical breakdown following tooth luxation. *Dent Traumatol*. 2003;19:289-91.
13. Côrtes MIS, Bastos JV. Lesões traumáticas na dentição permanente. In: Estrela C. *Ciência endodôntica*. São Paulo: Artes Médicas; 2004. p. 799-918.
14. Dumsha T, Hovland EJ. Pulpal prognosis following extrusive luxation injuries in permanent teeth with closed apexis. *J Endod*. 1982;8: 410-2.
15. Hahn C, Falkler Jr WA, Siegel MA. A study of T and B cells in pulp pathosis. *J Endod*. 1989;15:20-5.
16. Jacobsen I. Criteria for diagnosis of pulp necrosis in traumatized permanent incisors. *Scand J Dent Res*. 1980;88:306-12.
17. Le Goff A, Bunetel L, Mouton C, Bonnaure-Mallet M. Evaluation of root canal bacteria and their antimicrobial susceptibility in teeth with necrotic pulp. *Oral Microbial Immunol*. 1997;12:318-22.
18. Mangkornkarn C, Steiner JC, Bohman R, Lindemann RA. Flow cytometric analysis of human dental pulp tissue. *J Endod*. 1991;17:49-53.
19. Nair PNR. Light and electron microscopic studies of root canal flora and periapical lesions. *J Endod*. 1987;13:29-39.
20. Novoa MMH. Análise comparativa da sintomatologia clínica do dente e a histopatologia do tecido pulpar [dissertação mestrado]. Bauru: Faculdade de Odontologia da USP; 2005.
21. Paul BF, Hutter JW. The endodontic-periodontal continuum revisited: new insights into etiology, diagnosis and treatment. *J Am Dent Assoc*. 1997;128:1541-8.
22. Petersson K, Soderstrom C, Kiani-Anaraki M, Lévy G. Evaluation of the ability of thermal and electrical tests to register pulp vitality. *Endod Dent Traumatol*. 1999;15:127-31.
23. Taklan S. A bacteriological study of pulp of intact non-vital teeth. *J Br Endod Soc*. 1974;1:75-7.

Autor para correspondência

Kely Firmino Bruno

drkelybruno@bol.com.br

Recebido: 15/07/08

Aceito: 22/02/09

