
Influência da morfologia radicular na reabsorção apical

Influence of root morphology on apical resorption

KELLY CHIQUETO¹
SÉRGIO ESTELITA CAVALCANTE BARROS²
GUILHERME JANSON³

RESUMO: Este estudo investigou a influência da morfologia radicular no grau de reabsorção apical dos incisivos superiores e inferiores. A amostra foi composta por 30 pacientes com idade inicial média de 12,87 ± 1,43 anos, com más oclusões de Classe I e Classe II, divisão 1, submetidos ao tratamento ortodôntico sem extrações. As radiografias periapicais pré e pós-tratamento foram utilizadas para avaliar a quantidade de reabsorção radicular aplicando escores (0-4). A influência da morfologia radicular no grau de reabsorção foi investigada utilizando-se o teste de Kruskal-Wallis. Embora não tenha havido significância estatística, as raízes curtas, dilaceradas e forma de pipeta apresentaram mais reabsorção, indicando que é necessária mais atenção na morfologia radicular durante o tratamento ortodôntico.

Palavras-chave: Reabsorção Dentária. Morfologia Radicular. Incisivos. Tratamento Ortodôntico.

ABSTRACT: This study investigated the influence of root morphology on root resorption degree of maxillary and mandibular incisors. The sample was formed by 30 patients with an initial mean age of 12.87 ± 1.43 years, with Class I and Class II division 1 malocclusions submitted to orthodontic treatment without extractions. Pre- and posttreatment

¹Mestre e Doutora em Ortodontia pela Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo – FOB-USP – Rua Padre João, 14-68, apto 201, Cep 17012-020, Bauru-SP, e-mail: kellychiqueto@yahoo.com.br

²Pós-doutorando pela FOB-USP, Bauru-SP.

³Professor Titular e Chefe do Departamento de Ortodontia da FOB-USP, Bauru-SP.

periapical radiographs were used to evaluate the amount of root resorption using scores (0-4). The influence of root morphology on the degree of root resorption was investigated using the Kruskal-Wallis test. Although there was no statistical significance, the shorter, bent and pipette shape roots have more resorption, indicating that attention must be paid to root shape during orthodontic treatment.

Key-words: Dental Resorption. Root Morphology. Incisors. Orthodontic Treatment.

INTRODUÇÃO

As reabsorções radiculares, apesar de seu componente imunológico, são decorrentes da atuação de fatores locais que eliminam a camada de cementoblastos. Embora esta reabsorção ocorra em indivíduos que nunca se submeteram ao tratamento ortodôntico, a incidência entre os pacientes tratados é significativamente mais alta, devido, principalmente, aos fatores inerentes à técnica ortodôntica e à morfologia radicular (CONSOLARO, 2002).

Levander e Malmgren (1988) já ressaltaram que a maior predisposição à reabsorção dentária é justificada pela morfologia radicular, como a forma em pipeta, a dilaceração da raiz e as raízes curtas. Posteriormente, vários autores como Kjaer (1995), Mirabella e Artun (1995), Thongudomporn e Freer (1998), Sameshima e Sinclair (2001) e Furquim (2002) realizaram estudos sistemáticos e encontraram uma forte associação entre estas características morfológicas e a reabsorção radicular. Os autores ressaltam ainda que as anomalias como dilaceração, pipeta e raízes curtas devem receber especial consideração durante o planejamento ortodôntico.

Por outro lado, Lee, Artun e Alonzo (1999) compararam a reabsorção entre pacientes ortodônticos com e sem anomalias dentárias, concluindo que os pacientes com anomalias dentárias (agenesia, incisivo conóide, dens in dens, taurodontismo ou raiz curta) não apresentam um risco maior de reabsorção radicular apical durante o tratamento. Também Kook, Park e Sameshima (2003) não encontraram diferença na quantidade de perda radicular entre incisivos laterais conóides e incisivos normais, e ainda, observaram que os incisivos laterais pequenos não representam um risco maior de reabsorção radicular.

Para Consolaro (2002), nas raízes triangulares e em forma de pipeta, a delicadeza da estrutura apical e a concentração de forças nesse

local implicam maior suscetibilidade às reabsorções dentárias, ocasionando precocemente o arredondamento radicular. Este mesmo raciocínio pode ser aplicado para as raízes dilaceradas, pois a dilaceração apical resulta numa arquitetura mais fina no ápice dentário. Nas raízes curtas ocorre uma intensificação das forças aplicadas no ápice devido à alavanca formada pela coroa dentária, resultante da maior proporção coroa-raiz. Em casos de raízes rombóides ou retangulares, a distribuição das forças na superfície radicular é mais uniforme, diminuindo a possibilidade de ocorrência das reabsorções apicais.

A morfologia da raiz dentária representa, portanto, um dos principais fatores na previsibilidade da ocorrência das reabsorções radiculares durante a movimentação dentária induzida, pois pode concentrar mais ou menos força no ápice dentário. Segundo Oyama et al. (2007), durante a aplicação da força ortodôntica, a maior concentração de estresse ocorreu no ápice de raízes com dilaceração, em forma de pipeta e curta.

Deve-se considerar, porém, que a reabsorção encontra-se associada a vários fatores, entretanto, a literatura ainda apresenta resultados conflitantes. A presença de muitas variáveis compromete a validade dos resultados, pois, não se sabe que fator contribuiu mais intensamente. Portanto, eliminando o maior número possível de variáveis, o objetivo deste estudo é dirimir as dúvidas quanto à influência das diferentes formas radiculares dos incisivos superiores e inferiores no grau de reabsorção apical.

MATERIAL E MÉTODOS

Material

A amostra foi selecionada em caráter retrospectivo, a partir das documentações ortodônticas de pacientes tratados pelos alunos de Pós-graduação em Ortodontia, da Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo.

Como requisito fundamental, considerou-se necessário que cada paciente apresentasse as radiografias periapicais da região dos incisivos pré e pós-tratamento.

Foram excluídos os pacientes com agenesia dentária, supranumerários, tratamento endodôntico, reabsorções pré-existentes ao tratamento ortodôntico ou história pregressa de traumatismo. As

radiografias que apresentaram uma qualidade da imagem capaz de comprometer a avaliação, seja pelo excesso de distorção ou pela falta de nitidez, também não foram consideradas.

Com relação ao tratamento ortodôntico, apenas os pacientes tratados sem extrações, com aparelho fixo e mecânica Edgewise foram selecionados. Além disso, os pacientes que realizaram tracionamento de canino ou apresentavam problemas transversais não foram incluídos.

Dessa forma, a amostra foi composta por 30 pacientes, sendo 16 do gênero masculino e 14 do feminino, com idade média de $12,87 \pm 1,43$ anos (mínimo de 10,02 e máximo de 15,36 anos) ao início do tratamento ortodôntico. Dos 30 pacientes, 18 apresentavam má oclusão de Classe I e 12, de Classe II, 1ª divisão. A média do tempo de tratamento foi de $29,13 \pm 10,86$ meses.

A técnica ortodôntica aplicada foi Edgewise associado a um extrabucal para distalização dos molares superiores, nos casos de Classe II. A seqüência de arcos geralmente inicia com um fio nitinol de 0.016", seguido por arcos com fios de aço inoxidável de 0.016", 0.018", 0.020" e finalmente 0.021" x 0.025".

Métodos

As radiografias periapicais foram escaneadas em um escâner de slides 35mm da *Polaroid*, o *Sprint Scan 35 Plus*, com uma resolução de 675 dpi e proporção de 1:1 ou 100%. As imagens foram analisadas no programa Adobe Photoshop 6.0 e puderam ser ampliadas em até 300% sem que houvesse perda de qualidade, semelhante ao estudo de Furquim (2002).

As radiografias periapicais pré-tratamento serviram de parâmetro para classificar o grau de severidade da reabsorção ocorrida nas raízes ao longo do tratamento ortodôntico, observada nas radiografias pós-tratamento. A avaliação qualitativa da reabsorção foi realizada por meio da Classificação de Malmgren (1982), distribuindo a severidade em 5 graus (Figura 1):

Grau 0 – ausência de reabsorção radicular;

Grau 1 – reabsorção leve, apenas com um contorno irregular e a raiz apresentando o seu comprimento normal;

Grau 2 – reabsorção moderada, com pequena perda radicular e o ápice exibindo um contorno quase retilíneo;

Grau 3 – reabsorção acentuada, com grande perda radicular, atingindo quase 1/3 do seu comprimento;

Grau 4 – reabsorção extrema, com perda maior que 1/3 do comprimento radicular.

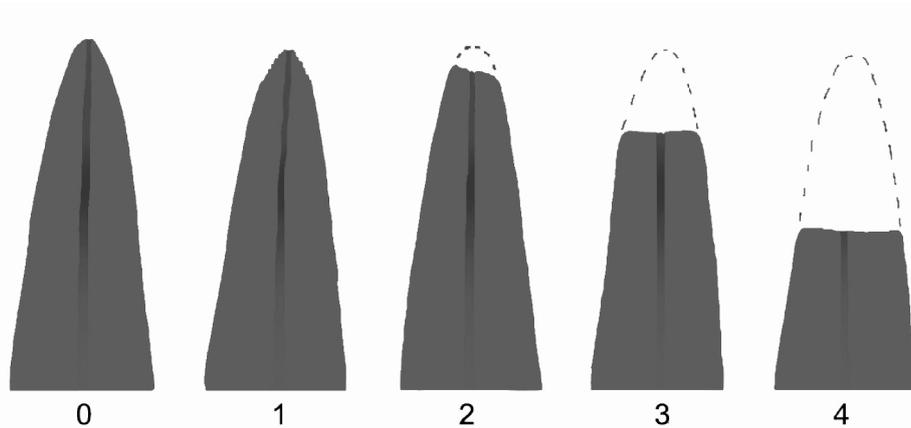


Figura 1. Classificação dos graus de reabsorção, segundo Malmgren (1982).

Seguindo este método de classificação, obteve-se para cada paciente 8 escores referentes à avaliação do grau de reabsorção de cada um dos incisivos, perfazendo um total de 240 escores.

Nas radiografias periapicais pré-tratamento, as raízes dos incisivos foram tipificadas de acordo com a morfologia radicular, conforme os critérios utilizados nos estudos de Consolaro (2002), Furquim (2002), Levander e Malmgren (1988) e Mirabella e Artun (1995), dividindo-as em triangular, romboidal, retangular, pipeta, dilacerada e curta, como apresentado nas Figuras 2 e 3:

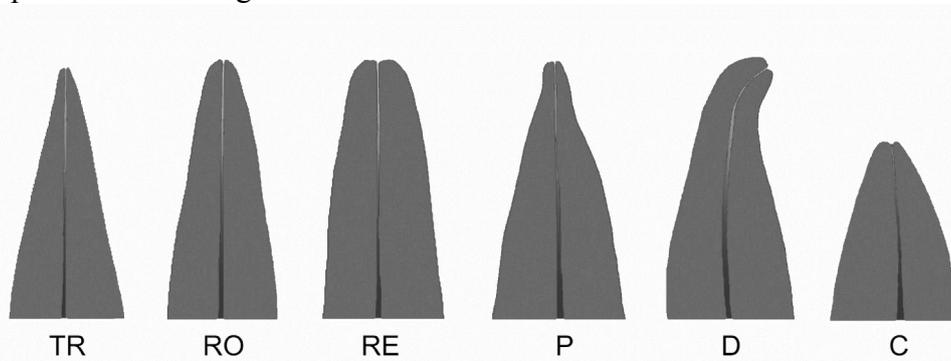


Figura 2. Classificação das raízes de acordo com a forma: TR (triangular), RO (romboidal), RE (retangular), P (pipeta), D (dilacerada), C (curta).

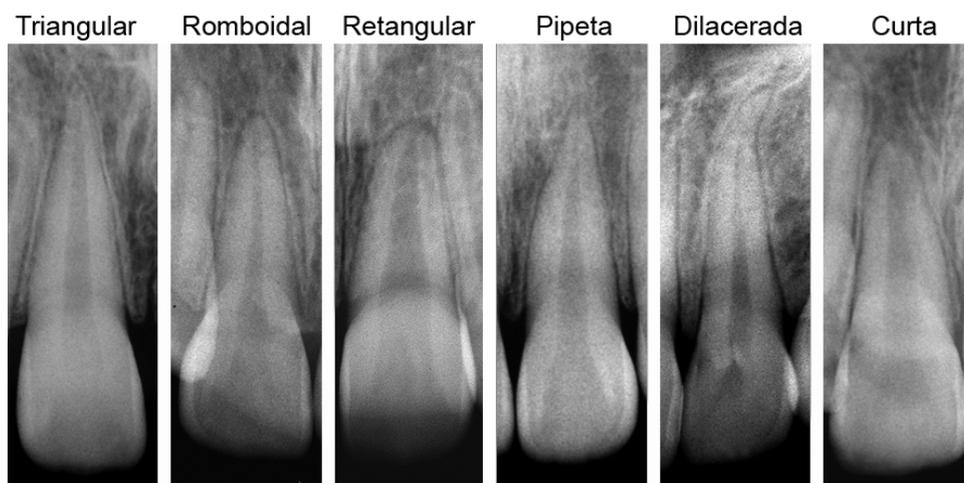


Figura 3. Classificação morfológica das raízes dos incisivos superiores nas radiografias pré-tratamento.

Análise estatística

Para verificar a confiabilidade dos resultados, foi realizada novamente a avaliação do grau de reabsorção radicular dos incisivos e a classificação morfológica das raízes de dez pacientes, selecionados aleatoriamente, após um intervalo de 30 dias. A primeira e a segunda avaliação foram comparadas pelo coeficiente de concordância de Kappa (LANDIS; KOCH, 1977).

Para comparar a quantidade de reabsorção entre as seis formas de raízes (triangular, romboidal, retangular, pipeta, dilacerada e curta), aplicou-se o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, no programa Statistica 6.0 (StatSoft, Inc.).

RESULTADOS

Erro do método

A Tabela 1 refere-se aos resultados do teste intra-examinador. O grau de concordância do examinador entre a 1ª e a 2ª avaliação foi considerado satisfatório tanto para o grau de reabsorção como para a forma radicular.

Tabela 1. Resultado do coeficiente de concordância de Kappa aplicado aos métodos classificatórios do grau de reabsorção e forma radicular.

Variável	Kappa	Nível de concordância
Grau de reabsorção	0,93	quase perfeito
Forma radicular	0,80	substancial

Influência da morfologia radicular na reabsorção apical

As raízes foram classificadas quanto a morfologia, dando um total de 128 raízes com a forma romboidal, 57 raízes triangulares, 20 raízes dilaceradas, 14 raízes retangulares, 14 raízes em forma de pipeta e 7 raízes curtas. A Tabela 2 apresenta a quantidade e o percentual dos escores de reabsorção radicular observados nas diferentes formas geométricas. Para as raízes com morfologia retangular ou romboidal, o maior percentual de raízes concentra-se no escore 1 de reabsorção. Nas demais raízes, o maior percentual encontra-se no escore 2. Desse modo, as raízes com alguma variação morfológica são mais propensas a apresentarem um maior grau de reabsorção que as raízes com formas normais.

Tabela 2. Distribuição e percentual do grau de reabsorção nas diferentes formas geométricas.

Geometria	Escore 0	Escore 1	Escore 2	Escore 3	Total
Curta	0 (0%)	2 (28,5%)	3 (43%)	2 (28,5%)	7 (100%)
Dilacerada	0 (0%)	8 (40%)	11 (55%)	1 (5%)	20 (100%)
Triangular	3 (5%)	21 (37%)	27 (47%)	6 (11%)	57 (100%)
Pipeta	0 (0%)	6 (43%)	8 (57%)	0 (0%)	14 (100%)
Romboidal	14 (11%)	51 (40%)	49 (38%)	14 (8%)	128 (100%)
Retangular	3 (21%)	6 (43%)	4 (29%)	1 (7%)	14 (100%)
Total	20 (8%)	94 (39%)	102 (43%)	24 (10%)	240 (100%)

Comparou-se o grau de reabsorção observado nas diferentes formas radiculares, aplicando-se o teste de Kruskal-Wallis. Os resultados revelaram que não ocorreu diferença estatisticamente significativa entre as formas radiculares quanto ao grau de reabsorção, apesar das raízes curtas, dilaceradas, triangulares e em forma de pipeta apresentarem um maior grau de reabsorção que as outras formas radiculares. Deve-se considerar que os diferentes formatos não são compatíveis quanto ao número de dentes distribuídos.

Tabela 3. Comparação da quantidade de reabsorção entre as formas radiculares (teste de Kruskal-Wallis).

Geometria	Mediana	Posto médio	N (Total=240)
Curta	2	155,50	7
Dilacerada	2	129,45	20
Triangular	2	127,87	57
Pipeta	2	123,50	14
Romboidal	1	116,39	128
Retangular	1	94,79	14
H = 5,976		gl = 5	p = 0,3086

DISCUSSÃO

A literatura discute com grande ênfase a importância da morfologia radicular na etiopatogenia das reabsorções apicais. (SAMESHIMA; SINCLAIR, 2004) De acordo com Oyama et al. (2007), a forma geométrica da raiz dentária é determinante na distribuição das forças ortodônticas. Para Consolaro (2002), quanto maior a concentração de força no ápice, maior a lesão na camada cementoblástica e nos tecidos periodontais, desprotegendo a superfície radicular e expondo-a as ações dos clastos. Sendo assim, no intuito de avaliar a influência da morfologia radicular no potencial de reabsorção, classificou-se as raízes em triangular, romboidal, retangular, pipeta, dilacerada e curta, semelhante a outros estudos, como o de Furquim (2002), Levander e Malmgren (1988), Mirabella e Artun (1995), Mavragani et al. (2000) e Sameshima e Sinclair (2001). Nesta classificação, as radiografias periapicais foram também utilizadas, uma vez que permitem uma melhor visualização e definição da forma radicular, sobretudo das formas anômalas, conforme Sameshima e Asgarifar (2001).

Os resultados revelaram que raízes curtas, dilaceradas, triangulares ou com forma de pipeta apresentaram maior grau de reabsorção, enquanto as raízes retangulares ou rombóides foram associadas a um menor grau de reabsorção radicular (Tabelas 2 e 3). Porém, não ocorreu significância estatística, provavelmente devido ao número significativamente reduzido de algumas das formas radiculares analisadas, comprometendo a comparação. Deveria considerar, na avaliação da morfologia radicular, uma amostra maior e mais proporcionalizada quanto à distribuição das diferentes formas radiculares. Porém, o aumento da amostra neste estudo implicaria em excluir alguns critérios adotados que poderia comprometer ou tornar inconclusivos os resultados obtidos.

Alguns estudos indicam a forma anormal das raízes como um fator significativo no processo de reabsorção. Em geral as raízes mais reabsorvidas são as dilaceradas (principalmente dos incisivos laterais superiores) seguidas pela forma de pipeta e as triangulares (LEVANDER; MALMGREN, 1988; MIRABELLA; ARTUN, 1995; SAMESHIMA; SINCLAIR, 2001).

As raízes triangulares, assim como as raízes em forma de pipeta e dilaceradas favorecem a concentração das forças ortodônticas em uma menor área apical, enquanto que as de formato romboidal e retangular propiciam uma melhor distribuição das forças ortodônticas ao longo de sua superfície (CONSOLARO, 2002; OYAMA et al., 2007). Neste estudo, observou-se que a forma retangular de raiz dentária apresentou o menor posto médio de reabsorção, e juntamente com as raízes rombóides, a menor mediana (Tabela 3).

As raízes curtas apresentam uma proporção coroa/raiz aumentada e, portanto, uma alavanca maior é acionada durante os movimentos ortodônticos (CONSOLARO, 2002; OYAMA et al., 2007). Dessa forma, a força concentra-se mais no ápice radicular desses dentes, favorecendo um maior grau de reabsorção radicular.

Sendo assim, a morfologia radicular compreende um importante fator na etiopatogenia da reabsorção radicular apical, e, portanto, deve ser considerada como um dado relevante durante a anamnese.

Implicações clínicas

Do ponto de vista clínico, é interessante determinar qual o grau de reabsorção radicular que pode comprometer a estabilidade e função normal do dente. Contudo, deve-se considerar que, para um mesmo grau de reabsorção radicular, diferentes níveis de comprometimento podem estar presentes, dependendo da quantidade de suporte periodontal encontrada ao início do tratamento.

Os relatos de casos com reabsorção radicular severa, ocorrida durante o tratamento ortodôntico, alertam os ortodontistas para a necessidade de impedir ocorrências dessa gravidade. Existem fatores locais e técnicos que, por aumentarem o risco de reabsorção, devem ser considerados durante o planejamento ortodôntico no intuito de prever e minimizar a ocorrência da reabsorção radicular. Portanto, durante a anamnese, torna-se relevante a observação de importantes características como a morfologia radicular, a quantidade de suporte periodontal, a

presença de hábitos e traumas dentários. Além disso, fatores relacionados ao tratamento ortodôntico como a mecânica utilizada, o tipo de movimento, a magnitude e a duração da força aplicada provocam respostas diferentes no periodonto, que podem minimizar ou exacerbar o risco de reabsorção radicular.

À medida que, um maior número desses fatores são agregados, posturas e condutas mais criteriosas devem ser adotadas no intuito de prevenir a ocorrência de reabsorções dentárias durante o tratamento ortodôntico, reduzindo dessa forma a quantidade de dentes afetados e/ou a severidade dos danos.

O acompanhamento radiográfico durante o tratamento ortodôntico é considerado uma importante medida preventiva, principalmente nos casos em que a anamnese revela um alto risco para a reabsorção (CAPELOZZA FILHO et al., 2002; LEVANDER; BAJKA; MALMGREN, 1998). Uma tomada radiográfica após 6 meses de tratamento é indicada com o propósito de evitar que níveis moderados de perda radicular, presentes já nesta fase, intensifiquem ainda mais até o fim do tratamento. A aplicação de forças leves e interrompidas é indicada para a preservação da integridade dos tecidos periodontais, porém nos casos em que, após 6 meses de tratamento, observa-se uma considerável quantidade de reabsorção radicular, recomenda-se uma pausa no tratamento de 60 a 90 dias de descanso ou até mesmo interromper o tratamento ortodôntico, dependendo da severidade da reabsorção encontrada (CAPELOZZA FILHO; SILVA FILHO, 1998; LEVANDER; MALMGREN, 1988; LEVANDER; MALMGREN; ELIASSON, 1994).

CONCLUSÕES

Quanto à morfologia radicular, as raízes que apresentaram maior reabsorção foram as curtas, dilaceradas, triangulares e em forma de pipeta, porém não houve significância estatística, provavelmente devido à diferença do número de dentes distribuídos entre os grupos. Ainda assim, deve-se considerar a morfologia radicular um importante fator na etiopatogenia da reabsorção radicular apical.

REFERÊNCIAS

CAPELOZZA FILHO, L., et al. Reabsorção radicular na clínica ortodôntica: aplicação de um método radiográfico para diagnóstico precoce. **Ortodontia**, v.35, n.2, p.14-26, abr.-jun. 2002.

- CAPELOZZA FILHO, L.; SILVA FILHO, O.G. Reabsorção radicular na clínica ortodôntica: atitudes para uma conduta preventiva. **Rev dent press ortod ortop facial**, v.3, n.1, p.104-26, jan./fev. 1998.
- CONSOLARO, A. **Reabsorções dentárias nas especialidades clínicas**. Maringá, Editora Dental Press, 2002. 448 p.
- FURQUIM, L.Z. **Perfil endocrinológico de pacientes ortodônticos com e sem reabsorções dentárias: correlação com a morfologia radicular e da crista óssea alveolar**. Bauru, 2002. 122 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- KJAER, I. Morphological characteristics of dentitions developing excessive root resorption during orthodontic treatment. **Eur J Orthod**, v.17, n.1, p.25-34, Feb. 1995.
- KOOK, Y.; PARK, S.; SAMESHIMA, G.T. Peg-shaped and small lateral incisors not at higher risk for root resorption. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.123, n.3, p.253-8, Mar. 2003.
- LANDIS, J.R.; KOCH, G.G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v.33, n.1, p.159-74, Mar. 1977.
- LEE, R.Y.; ARTUN, J.; ALONZO, T.A. Are dental anomalies risk factors for apical root resorption in orthodontic patients? **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.116, n.2, p.187-95, Aug. 1999.
- LEVANDER, E.; BAJKA, R.; MALMGREN, O. Early radiographic diagnosis of apical root resorption during orthodontic treatment: a study of maxillary incisors. **Eur J Orthod**, v.20, n.1, p.57-63, Feb 1998.
- LEVANDER, E.; MALMGREN, O. Evaluation of the risk of root resorption during orthodontic treatment: A study of upper incisors. **Eur J Orthod**, v.10, n.1, p.30-8, Feb. 1988.
- LEVANDER, E.; MALMGREN, O.; ELIASSON, S. Evaluation of root resorption in relation to two orthodontic treatment regimes. A clinical experimental study. **Eur J Orthod**, v.16, n.3, p.223-8, Jun 1994.
- MALMGREN, O., et al. Root resorption after orthodontic treatment of traumatized teeth. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.82, n.6, p.487-91, Dec. 1982.
- MAVRAGANI, M. et al. A radiographic comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with a standard edgewise and a straight-wire edgewise technique. **Eur J Orthod**, v.22, n.6, p.665-74, Dec. 2000.
- MIRABELLA, A.D.; ARTUN, J. Risk factors for apical root resorption of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.108, n.1, p.48-55, Jan. 1995.
- OYAMA, K., et al. Effects of root morphology on stress distribution at the root apex. **Eur J Orthod**, v.29, n.2, p.113-7, Apr 2007.
- SAMESHIMA, G.T.; ASGARIFAR, K.O. Assessment of root resorption and root shape: periapical vs panoramic films. **Angle Orthod**, v.71, n.3, p.185-9, June 2001.
- SAMESHIMA, G.T.; SINCLAIR, P.M. Predicting and preventing root resorption: Part I. Diagnostic factors. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.119, n.5, p.505-10, May 2001.
- SAMESHIMA, G.T.; SINCLAIR, P.M. Characteristics of patients with severe root resorption. **Orthod Craniofac Res**, v.7, n.2, p.108-14, May 2004.

THONGUDOMPORN, U.; FREER, T.J. Anomalous dental morphology and root resorption during orthodontic treatment: a pilot study. **Aust Orthod J**, v.15, n.3, p.162-7, Oct. 1998.

Enviado em: fevereiro de 2009.
Revisado e Aceito: março de 2009.