

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS**  
**FACULDADE DE ODONTOLOGIA**  
**ESPECIALIZAÇÃO EM PERIODONTIA**

**ANATOMIA RADICULAR E SUAS IMPLICAÇÕES**  
**NA TERAPÊUTICA PERIODONTAL**

**Thaís Ribeiral Vieira**

**Belo Horizonte**

**2006**

**Thaís Ribeiral Vieira**

**ANATOMIA RADICULAR E SUAS IMPLICAÇÕES NA TERAPÊUTICA  
PERIODONTAL**

Monografia apresentada à Especialização de Periodontia da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para a conclusão do curso.

Orientador: Professor Fernando de Oliveira Costa

**Belo Horizonte  
2006**

**Thaís Ribeiral Vieira**

**ANATOMIA RADICULAR E SUAS IMPLICAÇÕES NA TERAPÊUTICA PERIODONTAL**

Monografia apresentada à Especialização de Periodontia da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para a conclusão do curso.

Belo Horizonte, 2006

---

Professor Fernando de Oliveira Costa (Orientador)

---

Professora Alcione Maria Soares Dutra de Oliveira

---

Professor Elton Gonçalves Zenóbio

---

Professor Peterson Antônio Dutra de Oliveira (Coordenador)

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu orientador, Professor Fernando de Oliveira Costa, pela enorme cooperação ao oferecer-me o suporte necessário, imprescindível para o desenvolvimento e enriquecimento deste trabalho. Por sua total atenção, disponibilidade e paciência, sempre presentes. Agradeço, também, pelo exemplo, dedicação e competência admiráveis.

À Professora Alcione Maria Soares Dutra de Oliveira, por compartilhar comigo sua imensa sabedoria, conhecimento, determinação, persistência, sempre buscando mostrar-me os caminhos a seguir dentro da Periodontia. Muito obrigada pela confiança que depositou em mim, pelas grandes oportunidades que me deu ao longo da pós-graduação, por nossas boas conversas, pelos preciosos conselhos. Meu profundo e sincero agradecimento por sua contínua orientação, por todo incentivo, carinho e amizade.

*“De tudo ficaram três coisas:  
a certeza de que estamos sempre começando...  
a certeza de que é preciso continuar...  
a certeza de que seremos interrompidos antes de terminar...  
Portanto, devemos  
fazer da interrupção um caminho novo...  
da queda, um passo de dança...  
do medo, uma escada...  
do sonho, uma ponte...  
da procura, um encontro.”*

**(Fernando Sabino)**

## RESUMO

As doenças periodontais têm como fator etiológico primário a placa bacteriana e seus subprodutos. Uma multiplicidade de fatores influenciam na qualidade desta placa, bem como em seu potencial patogênico. As bases da terapêutica periodontal residem, principalmente, na manutenção de uma microbiota compatível com saúde, através do controle de placa e da descontaminação da superfície radicular. Neste aspecto, a anatomia radicular tem sido citada na literatura como um fator predisponente de grande relevância na susceptibilidade e progressão das doenças periodontais. Assim, este estudo se propõe a analisar, com base na literatura, características morfológicas das raízes que devem ser consideradas ao se avaliar a condição periodontal de um paciente, bem como a sua influência no diagnóstico, prognóstico e tratamento periodontal.

## **ABSTRACT**

The primary etiologic factor in periodontal diseases are bacterial plaque and its byproducts. A pool of factors may exert some influence on the plaque quality, as well as in its pathogenic potential. Periodontal treatment approach relies mainly on the maintenance of a microbial flora associated with health, as well as in the elimination of bacterial toxins of the root surface. In this way, radicular anatomy has been mentioned in the literature how a predisposing factor of great importance in the susceptibility and progression of periodontal diseases. So the proposition of this study is to review the literature, discussing root morphology that might be taken into account when analysing the patient's periodontal status, beyond their influence in the diagnosis, prognosis and periodontal therapy.

## LISTA DE SIGLAS

CRI – crista radicular interfurca

PCE – projeções cervicais de esmalte

SRI – septo radicular interfurca



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>09</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 ALTERAÇÕES DO ESMALTE RADICULAR .....</b>	<b>11</b>
2.1.1 Pérolas de Esmalte .....	11
2.1.2 Projeções Cervicais de Esmalte (PCE) .....	12
<b>2.2 ALTERAÇÕES DO CEMENTO RADICULAR .....</b>	<b>17</b>
<b>2.3 ALTERAÇÕES DA FORMA RADICULAR .....</b>	<b>19</b>
2.3.1 Concavidades Radiculares .....	19
2.3.2 Sulcos Palato-Radiculares .....	23
2.3.3 Dimensão do Tronco Radicular .....	26
2.3.4 Pré-Furca .....	29
2.3.5 Entrada da Furca .....	30
2.3.6 Teto da Furca .....	32
2.3.7 Crista Radicular Interfurca (CRI) ou Septo Radicular Interfurca (SRI) ..	32
2.3.8 Comunicação Vascular .....	34
<b>3 DISCUSSÃO .....</b>	<b>39</b>
<b>4 CONCLUSÃO .....</b>	<b>47</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>49</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As doenças periodontais inflamatórias têm como fator etiológico determinante a placa bacteriana, sendo, portanto, a sua remoção e controle os principais objetivos para que o tratamento periodontal apresente resultados satisfatórios (LÖE *et al.*, 1965).

Além da variação na composição da microbiota da placa, determinação genética e condições sistêmicas, as características anatômicas radiculares poderiam explicar os diferentes padrões de progressão e susceptibilidade da doença periodontal (LINDHE, 1999).

A anatomia radicular tem sido citada na literatura como um fator predisponente de grande relevância na instalação e perpetuação das doenças periodontais (GHER & VERNINO, 1981). O controle mecânico de placa pode ser limitado pela presença de projeções cervicais de esmalte (MASTERS & HOSKINS, 1964), sulcos palato-radiculares (LÖE *et al.*, 1965), pérolas de esmalte (CAVANHA, 1975), concavidades (BOWER, 1979), alterações do cimento (SCHRÖEDER & SCHERLE, 1987), pré-furca (DE LOS RIOS, 1989) e crista radicular interfurca (HOU & TSAI, 1997), por construírem verdadeiros nichos de retenção de placa bacteriana e cálculo. Além disso, a presença dessas superfícies poderá comprometer a instrumentação radicular (HOU & TSAI, 1997).

Se considerarmos dentes multiradiculares, o fator anatômico radicular assume maior dimensão, devido à possibilidade de lesões de furca. Essas lesões agravam o quadro da doença periodontal, pois dificultam o acesso para a instrumentação, assim como tornam mais complexas a manutenção por parte do paciente e o controle por parte do profissional. Uma vez instalada a doença, deve-se ter em mente o diagnóstico precoce e pronta intervenção a fim de erradicá-la, ou ao menos limitar o dano ocorrido. Nesse aspecto, CARRANZA *et al.* (2004) priorizam, especialmente, o conhecimento da morfologia radicular.

Neste sentido, este estudo tem por objetivo revisar a literatura, analisando as alterações anatômicas radiculares e sua influência no exame clínico periodontal, bem como durante o tratamento e a manutenção do caso tratado. Além disso pretende, ao enfatizar a importância do conhecimento da morfologia radicular,

propiciar aos profissionais da Odontologia a realização de um correto diagnóstico e, conseqüentemente, prognóstico e plano de tratamento adequados.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 ALTERAÇÕES DO ESMALTE RADICULAR

#### 2.1.1 Pérolas de Esmalte

Glóbulos de esmalte ectópico ou as chamadas pérolas de esmalte podem ser intra ou extradentárias, sendo as primeiras com localização radicular, cervical ou coronária. Sua provável origem está relacionada às células da bainha epitelial de Hertwig que permanecem em contato com a dentina e, sob indução desse tecido, se transformam em ameloblastos ativos que depositam matriz orgânica de esmalte sobre a dentina radicular (TOMMASI, 1985).

Esses depósitos são constituídos predominantemente de esmalte. São, ocasionalmente, sustentados por dentina e raramente apresentam tecido pulpar em sua composição. Na maioria dos casos localizam-se na bifurcação ou trifurcação dos dentes, porém podem aparecer em pré-molares com uma única raiz. Os molares superiores são afetados mais freqüentemente que os molares inferiores (REGEZI, 1989).

De acordo com MOSKOW & CANUT (1990), quase três quartos das pérolas de esmalte são encontrados nos terceiros molares superiores. O terceiro molar inferior e o segundo molar superior também são locais comuns de ocorrência desses nódulos.

A prevalência das pérolas de esmalte varia dependendo do método usado para sua detecção. No exame clínico realizado por KERR (1971), elas foram encontradas em menos de 1% de todos os dentes extraídos e em 2% dos molares superiores. CAVANHA (1975), através do exame histológico de dentes extraídos, revelou que aproximadamente 15% de todos os dentes e 54% dos molares superiores apresentaram pérolas de esmalte. MOSKOW & CANUT (1990)

mostraram que esses glóbulos podem ser diagnosticados no exame radiográfico. Seu estudo reportou uma incidência de 2,6%, variando de 1,1% a 9,7%.

Segundo ARMITAGE (1993), essas formações circulares podem medir aproximadamente entre 0,3 e 2,0 mm de diâmetro. Em grande parte dos casos, apenas uma única pérola de esmalte é detectada em cada dente. Duas ou mais pérolas localizadas em superfícies de um mesmo dente raramente são vistas.

O tipo mais comum de pérolas de esmalte é encontrado na superfície radicular, mas elas podem também existir na área cervical e coronária dos dentes. Sua localização mais freqüente é próximo à união amelocementária (GENCO, 1996).

Há evidências de que o significado clínico das pérolas de esmalte esteja relacionado à doença periodontal. Esses nódulos contribuem para o aprofundamento da bolsa periodontal, pois na sua presença não se espera a inserção de ligamento periodontal (REGEZI, 1989).

Estudos desenvolvidos por CAVANHA (1975) mencionaram a presença de pérolas de esmalte em várias lesões periodontais. A bolsa periodontal se estende apicalmente à pérola, dificultando a higienização e favorecendo a formação e retenção de placa. Além disso, o acesso para raspagem radicular se torna restrito, contribuindo para o desenvolvimento da lesão periodontal.

Embora pérolas de esmalte pequenas sejam inadvertidamente removidas durante a raspagem e o alisamento da raiz, as maiores podem ser obstáculos à instrumentação radicular definitiva. Inúmeras vezes elas podem ser confundidas com cálculo, clínica e radiograficamente (ARMITAGE, 1993).

### **2.1.2 Projeções Cervicais de Esmalte (PCE)**

As projeções cervicais de esmalte (PCE) podem ser definidas como formações contínuas de esmalte a partir do colo, em direção à furca de dentes multirradiculares durante a sua odontogênese (BISSADA & ABDELMALEK, 1973). Caracterizam-se pelos prolongamentos do esmalte coronário sobre o tronco

radicular, que se estendem da junção amelocementária à região de furca dos molares (HOU & TSAI, 1987).

Esta anomalia foi descrita pela primeira vez por LINDERER & LINDERER (1842) examinando dentes extraídos. SALTER (1875), também examinando dentes extraídos, enumerou alguns casos e comentou que certos exemplares apresentavam uma união amelocementária em níveis que sofriam grandes variações. Referências a essa alteração morfológica dental também foram citadas por GOTTLIEB (1921), GÖLLNER & VEBER (1928), entre outros.

É importante frisar que os trabalhos mencionados acima somente conceituavam a anomalia como uma alteração de formação do órgão dental, relacionando-a como um achado de significado apenas ilustrativo, sem qualquer referência quanto ao seu potencial de induzir ou contribuir para a patologia periodontal.

WATSON & WOODS (1947) foram os pioneiros a relacionar essa alteração morfológica a problemas periodontais nas áreas de furca de molares. ATKINSON (1949) reconheceu a possível relação entre PCE e a formação de bolsa periodontal.

Após o clássico trabalho de MASTERS & HOSKINS (1964) mais estudos surgiram para enriquecer a literatura de uma forma direcionada ao aspecto clínico da questão. Esses autores relataram a presença de PCE em mais de 90% dos casos de envolvimento periodontal isolado nas áreas de molares. Eles observaram que, quando as PCE se prolongam para dentro da área da furca, as fibras do ligamento periodontal não têm uma verdadeira inserção na área correspondente à extensão do esmalte. Portanto, afirmaram ser essa anomalia um fator etiológico agravante ou de predisposição à instalação de problemas periodontais.

MASTERS & HOSKINS (1964) introduziram um sistema de gradação ainda utilizado atualmente. Eles elaboraram um método para medir e padronizar os diferentes graus de gravidade dessas projeções, dividindo-os em graus I, II e III, de acordo com uma ordem crescente de sua extensão e relacionamento com a bifurcação das raízes dos molares. O GRAU I inclui pequenas modificações no contorno da junção amelocementária, estendendo-se no sentido da furca. O GRAU II se refere às PCE que se aproximam da furca, sem realmente contatá-la. Do GRAU III fazem parte as PCE que se estendem para dentro da furca.

Ao analisar trabalhos de diversos autores, ANDREWS (1975) constatou que 70% de todas as PCE eram de grau I, com extensão de aproximadamente 1,0 mm, e que pouco mais de 5% dos dentes molares tinham PCE significativas.

Estudos de SWAN & HURT (1976), relacionando as projeções cervicais de esmalte com o osso alveolar, demonstram claramente que a crista óssea acompanha o desenho da união esmalte-cimento. Isto é facilmente explicado pela necessidade de haver um espaço mínimo entre a margem gengival e o início da crista óssea alveolar, denominado espaço biológico, para acomodação dos tecidos periodontais de proteção: epitélio juncional e fibras dento-gengivais do ligamento periodontal. Assim, em dentes com PCE grau III a entrada da furca localiza-se justamente dentro do sulco gengival ou, na melhor das hipóteses, recoberta somente por epitélio juncional e, conseqüentemente, qualquer perda de inserção, por menor que seja, leva a uma exposição da furca.

Os resultados de uma pesquisa realizada por GHER & VERNINO (1980) revelaram uma prevalência de PCE em molares inferiores de 28,6% e em molares superiores de 17%. A prevalência da PCE grau III foi de 4,8% nos molares inferiores e 4,3% nos molares superiores. Sugeriu-se, também, que as furcas contendo projeções de esmalte têm um potencial aumentado para a formação de bolsa periodontal nessa região, devido à ausência de inserção conjuntiva nas PCE. Suas observações clínicas mostraram que 90% dos molares inferiores com envolvimento de furca isolado estavam associados com a presença de PCE.

Para avaliar a associação entre presença de PCE e desenvolvimento de lesões de furca, HOU & TSAI (1987) analisaram 78 indivíduos, de ambos os sexos, com envolvimento de furca em molares, com um total de 719 molares avaliados. Dos 78 indivíduos analisados, 53 deles (67,9%) apresentaram PCE. Com relação à porcentagem de dentes com PCE os valores encontrados foram de 325 molares, o que correspondeu a 45,2% de prevalência. Desses 325 molares com PCE, 57 deles (17,5%) não apresentaram problemas de furca, enquanto nos 268 restantes (82,5%), havia comprometimento de furca. As PCE foram divididas de acordo com a classificação de MASTERS & HOSKINS (1964). As furcas foram examinadas através de sondagem, radiografias e levantamento de retalho para inspeção da área. Não houve diferença estatística entre os gêneros. Os resultados demonstraram uma maior prevalência em molares inferiores (48%), principalmente nos primeiros molares, PCE grau II nos molares superiores e grau III nos molares

inferiores. A ocorrência era freqüentemente bilateral (93,9%), o que sugeria um componente genético-hereditário. Como conclusão final, os autores relataram que a presença de PCE pode ser considerada um co-fator na etiologia dos envoltimentos de furca isolados, por sua maior capacidade de retenção de placa bacteriana e pela ausência de uma inserção conjuntiva em sua superfície.

A prevalência das PCE parece ser maior em orientais do que em caucasianos. HOU & TSAI (1987), em estudos chineses, verificaram prevalência de PCE de 45,2%. Estudos caucasianos mostraram prevalência aproximada de 25% (GREWE *et al.*, 1965). Em indianos a prevalência observada foi de 32,6% (SWAN & HURT, 1976), e em egípcios, de 8,6% (BISSADA & ABDELMALEK, 1973).

Outro estudo de HOU & TSAI (1997) indicou uma relação significativamente forte entre envolvimento periodontal da região de furca e a presença de PCE. Os resultados desse estudo também documentaram que as lesões de furca com PCE estão associadas com deficiência de higiene bucal. Foram utilizados como amostras 87 molares inferiores permanentes, com extração indicada, apresentando lesões de furca classe III e perda de inserção maior que 70%. Os resultados da pesquisa registraram que, entre os 87 molares inferiores avaliados, 55 possuíam PCE, dando uma prevalência de 63,2%. A prevalência foi maior nos primeiros molares inferiores (67,9%). Nos segundos molares inferiores a prevalência foi de 54,8%.

Em uma análise de 134 molares inferiores, MANDELARIS *et al.* (1998) relataram a presença de PCE em 56,4% de todos os dentes, sendo encontrados 61,7% nos segundos molares e 38,3% nos primeiros molares. Diferentemente dos resultados obtidos por HOU & TSAI (1987; 1997), a maioria dos estudos sobre prevalência de PCE, considerando-se molares superiores e inferiores, indica maior ocorrência no segundo molar inferior, seguido do primeiro molar inferior, e são menos freqüentes no primeiro molar superior.

Dados descritivos registrados por BISSADA & ABDELMALEK (1973) demonstraram que aproximadamente 75% de todas as PCE ocorrem na superfície vestibular. Em raros casos elas foram encontradas simultaneamente na vestibular e lingual. Esses autores também reconheceram que 70% das projeções apresentaram grau I, com mínimo envolvimento de furca.

ZEE *et al.* (1991), observando 362 molares extraídos (194 superiores e 168 inferiores), relataram presença de PCE em 59% dos molares superiores e em 79%



dos molares inferiores examinados. A face vestibular era a mais freqüentemente envolvida (87%) e 49% de todas as PCE eram de grau III.

ROUSSA (1998) mencionou que as projeções graus I e III são mais prevalentes e que as PCE são mais freqüentemente observadas nos segundos molares inferiores que nos primeiros molares inferiores ou superiores.

Alguns estudos relacionando projeções de esmalte com lesões de furca obtiveram resultados divergentes. LEIB *et al.* (1967) não verificaram correlação entre PCE e lesões de furca. Eles não encontraram nenhuma diferença significativa entre a incidência de envolvimento da furca em superfícies com projeções, quando comparada com superfícies sem projeções. BISSADA & ABDELMALEK (1973) verificaram correlação positiva de 51%. SWAN & HURT (1976) observaram que 9,6% dos molares com PCE graus II e III apresentaram lesão de furca, contra 6,1% dos molares sem PCE, sendo essa diferença estatisticamente significativa. Já os estudos de HOU & TSAI (1987) mostram uma correlação de 97,5% de PCE grau III e lesão de furca, e de 83,1% para as PCE de grau II.

A alta prevalência de PCE de grau III registrada nas pesquisas de HOU & TSAI (1987), ZEE *et al.* (1991) e ROUSSA (1998) contrasta com os resultados de MASTERS & HOSKINS (1964), GREWE *et al.* (1965), LEIB *et al.* (1967), BISSADA & ABDELMALEK (1973) e ANDREWS (1975) que encontraram valores nunca superiores a 6%. A explicação para tal discordância reside no fato de que os estudos, de uma maneira geral, abrangeram raças diferentes, visto que a referida anomalia tem uma incidência maior em determinadas populações. De acordo com ZEE *et al.* (1991), a prevalência de PCE em orientais é quase três vezes maior que em caucasianos (brancos).

O significado clínico das projeções cervicais de esmalte é de grande importância, visto que predis põem a uma progressão mais rápida da perda de inserção periodontal. O freqüente aparecimento de bolsas periodontais em áreas onde existe a anomalia é explicado pelo fato de não haver inserção conjuntiva sobre as PCE. Há apenas aderência epitelial, por hemidesmossomas, sendo esta pouco resistente e suscetível à ressecção, pela presença de componentes microbianos. Uma vez ocorrido o colapso, uma rápida invasão da furca se torna mais provável devido à grande proximidade das PCE com esta região (MOSKOW & CANUT, 1990).

A projeção morfológica das PCE e suas irregularidades anatômicas promovem a retenção da placa bacteriana. O acúmulo de placa nessas áreas origina uma inflamação localizada, que gradativamente vai promovendo a migração do epitélio juncional, dando início à formação de uma bolsa periodontal. Em adição, a inacessibilidade da região para limpeza e remoção da placa bacteriana nas áreas radiculares é um fator limitante, favorecendo a invasão da furca. HOU & TSAI (1997) ressaltaram que a gravidade do envolvimento periodontal será, portanto, diretamente proporcional à extensão das projeções cervicais de esmalte.

## **2.2 ALTERAÇÕES DO CEMENTO RADICULAR**

O cimento radicular é um tecido calcificado especializado que recobre as superfícies radiculares dos dentes e, ocasionalmente, pequenas porções das coroas dentárias. Possui muitas características em comum com o tecido ósseo. Todavia, o cimento não contém vasos sanguíneos e linfáticos, não tem inervação, não sofre remodelação e reabsorção fisiológicas, porém se caracteriza pela deposição contínua ao longo da vida. Como outros tecidos mineralizados, este é constituído de fibras colágenas embutidas em uma matriz orgânica. Sua porção mineral é formada principalmente por cristais de hidroxiapatita, sendo responsável por aproximadamente 65% de seu peso; um pouco mais que o osso (60%). Uma das funções mais importantes do cimento é a ancoragem das fibras de Sharpey do ligamento periodontal na superfície radicular. Além de inserir as fibras do ligamento periodontal à raiz, ele contribui para o processo de reparo após danos à superfície radicular. Há dois tipos principais de cimento radicular: acelular (primário) e celular (secundário). Ambos consistem em uma matriz interfibrilar calcificada e fibrilas colágenas. Como regra geral, o cimento primário ou acelular é formado em associação com a formação da raiz e a erupção do dente, na presença da bainha epitelial de Hertwig. O cimento secundário ou celular coloca-se sobre o cimento primário durante o período funcional do dente. Esses dois tipos de cimentos são produzidos por cementoblastos que circundam a superfície radicular. As áreas da raiz podem ser alternadas com cimento acelular e cimento celular (LINDHE, 1999).

Alguns estudos, por meio de microscopia eletrônica, têm determinado que na junção cimento-esmalte o tipo de cimento encontrado é o acelular afibrilar, que é pouco mineralizado e compõe uma união irregular com o esmalte (ALEO *et al.*, 1975). Segundo os autores, este cimento pode estar coberto, parcial ou completamente, pelo cimento acelular de fibras extrínsecas.

SCHRÖEDER & SCHERLE (1987) demonstraram, por meio de microscopia eletrônica de varredura, que a área de furca apresenta várias alterações morfológicas no cimento, que proporcionam oportunidade para colonização bacteriana de difícil controle caso a doença periodontal atinja esta área, caracterizando um nicho de retenção de placa. SCHRÖEDER (1986) já havia demonstrado que, na área de furca e concavidades radiculares internas dos molares, o tipo predominante e em quantidade significativa de cimento era de cimento celular misto estratificado. Este tipo de cimento é lamelado, mais permeável e menos homogeneamente mineralizado, além de apresentar superfície mais irregular e estilhaçada após raspagem, em virtude do seu caráter heterogêneo e poroso. SCHRÖEDER (1998) comenta que o cimento celular misto estratificado pode desempenhar papel desfavorável no tratamento periodontal, devido às suas características peculiares citadas acima.

BOWER (1979) observou que as concavidades radiculares apresentavam quantidade de cimento significativamente maior do que as convexidades radiculares de dentes multirradiculares. SCHRÖEDER (1986) relatou que as superfícies radiculares internas e a região de furca de dentes multirradiculares apresentam grande quantidade de cimento. Estes achados tornam-se relevantes, uma vez que alguns autores (HATFIELD & BAUMHAMMERS, 1971; ALEO *et al.*, 1974) comprovaram que o cimento possui a capacidade de absorver e reter produtos tóxicos, como endotoxinas bacterianas. Quando o cimento é exposto à doença periodontal, absorve as toxinas da placa bacteriana e a sua remoção por raspagem subgingival de maneira efetiva torna-se muito difícil. Isso impede o crescimento e união dos fibroblastos do tecido conjuntivo adjacente, resultando na persistência das bolsas periodontais.

GOTTLIEB (1946) formulou a teoria de que “cementopatias” ou condições patológicas do cimento são as principais causas de formações de bolsas e periodontites. O fenômeno da dilaceração cementária foi observado tanto em áreas profundas quanto em áreas de cimento exposto (MOSKOW, 1969). Essa

dilaceração foi descrita como uma fenda parcial no interior do cimento, ao longo da linha incremental (EL MOSTEHY & STALLARD, 1968) ou uma completa separação ao longo do limite cimento-dentinário (HANEY *et al.*, 1992). A incidência da dilaceração cementária em uma população não foi avaliada. No entanto, um estudo publicado por ISHIKAWA *et al.* (1996) indicou que esse fenômeno é mais comum do que se acreditava anteriormente, particularmente em indivíduos mais velhos. Esses autores constataram que a dilaceração cementária é subdiagnosticada.

Ao examinarem dentes extraídos com dilaceração cementária, LEKNES *et al.* (1996) pretendiam determinar se a presença e a extensão da perda de inserção nas superfícies que apresentavam esse defeito diferiam do lado intacto da raiz. Os resultados indicaram uma perda de inserção significativamente maior nas superfícies com dilaceração cementária do que nas superfícies radiculares íntegras. A avaliação da anamnese dos pacientes incluídos nesse estudo mostrou histórias de saúde periodontal estável por muitos anos. Entretanto, parece ter ocorrido uma mudança abrupta, resultando em uma rápida perda de inserção localizada, intimamente relacionada ao aparecimento de um fragmento de dilaceração cementária. Algumas dessas fraturas ocorreram a uma considerável distância do sulco gengival, indicando que a dilaceração cementária tem potencial para iniciar uma rápida destruição periodontal, sítio-específica, em um ambiente não infectado.

## **2.3 ALTERAÇÕES DA FORMA RADICULAR**

### **2.3.1 Concavidades Radiculares**

Muitos estudos (HEIS & CANTER, 1968; EVERETT & KRAMER, 1972; BOWER, 1979; FEIST, 1996) enfatizaram a importância das concavidades radiculares como fator de alto risco para a doença periodontal, influenciando os resultados do tratamento e o prognóstico dos dentes. Essas concavidades, uma vez expostas, podem comprometer a eficácia dos meios de higiene bucal normalmente

utilizados pelo paciente (SMUKLER *et al.*, 1989). Essas observações têm sido, então, objeto de estudo dos pesquisadores.

As concavidades constituem uma característica relevante da configuração radicular. Segundo BOWER (1979), estas podem ser rasas, como aquelas presentes nas faces mesial e distal de caninos, ou bastante profundas, como na face mesial dos primeiros pré-molares superiores. Essas concavidades aumentam a área de inserção das raízes, porém, quando atingidas pela doença periodontal, criam nichos inacessíveis onde a placa bacteriana se desenvolve e dificultam o acesso para tentativas de sua remoção.

GHER & VERNINO (1980) afirmaram que a presença de concavidades deve ser considerada durante o tratamento periodontal, pois podem atuar como fatores predisponentes a essa doença. As concavidades limitam a eficiência dos procedimentos de higiene bucal, favorecendo o acúmulo de placa e cálculo nessas áreas, podendo levar ao desenvolvimento de deformidades ósseas e de tecidos moles. Além disso, restringem o acesso ao tratamento radicular (GHER & VERNINO, 1981).

De acordo com FOX & BOSWORTH (1987), as concavidades são características comuns das superfícies radiculares dos dentes de humanos, estando presentes em 100% das superfícies distais dos dentes ântero-inferiores. Esses autores verificaram que as concavidades apresentam maior largura nos dentes superiores do que nos inferiores e mais freqüentemente encontradas a 5 mm apicalmente à união amelocementária.

ONG & NEO (1990) pesquisaram concavidades nas superfícies proximais de 420 dentes, extraídos por razões diversas, de uma população de chineses. De todos os grupos de dentes examinados, apenas os incisivos centrais não apresentaram concavidades nessas regiões.

Em um estudo morfológico da raiz do incisivo lateral inferior, FEIST (1996) constatou a presença dessas concavidades em 97,2% dos dentes, tendo sua maior profundidade localizada no terço médio dos dentes a 4,70 mm e 7,05 mm da união amelocementária.

Em outro estudo foi observado que, nos pré-molares inferiores, em todos os níveis das faces proximais, onde as concavidades eram mais largas, estas eram também mais profundas (MARINHO, 1996).

As faces proximais dos caninos inferiores foram estudadas por SANCHEZ & PUSTIGLIONI (1998). Esses autores notaram que as concavidades se iniciavam a 2 mm da união amelocementária, já na porção coronária. A largura e a profundidade dessas concavidades eram maiores no terço médio do que nos terços coronário e apical da raiz, sendo as maiores médias de largura e profundidade encontradas ao nível de 6,0 mm da união amelocementária.

BOWER (1979) seccionou 114 primeiros molares superiores e 103 primeiros molares inferiores, a fim de estudar a morfologia da superfície interna das furcas e a presença de concavidades em molares. Constatou que 94% das raízes mesiovestibulares, 31% das raízes distovestibulares e 17% das raízes palatinas dos primeiros molares superiores apresentavam concavidades na região de furca. A concavidade radicular mais profunda foi vista na raiz mesiovestibular, com média de 0,3 mm. Nas raízes distovestibulares e palatinas, a profundidade média encontrada foi de 0,1 mm. Nos molares inferiores, nas superfícies axiais das raízes, voltadas para a bifurcação, verificou concavidades em 100% dos casos nas raízes mesiais e em 99% dos casos nas raízes distais. A profundidade média foi de 0,7 mm na raiz mesial e 0,5 mm na raiz distal.

Para analisar as características da concavidade da raiz palatina, CONDE *et al.* (1995) selecionaram 220 primeiros molares superiores. Essa concavidade estava presente em 90,55% dos dentes estudados e apresentava comprimento médio de 8,13 mm. A raiz palatina apresentava comprimento total de 13,5 mm. Em 53,19% dos dentes estudados, a concavidade continuava até o terço médio da raiz, enquanto que em 36,22% dos dentes se estendia até o terço apical.

IMBRONITO (1996) observou, nos 35 primeiros molares superiores estudados, que as concavidades nas superfícies axiais estavam presentes em 82,9% das raízes mesiovestibulares e em 22,9% das raízes distovestibulares; na raiz palatina, não foi observada nenhuma concavidade.

Segundo ROUSSA (1998), as concavidades radiculares estão presentes também no teto das furcas dos molares superiores e inferiores, sendo que a maior profundidade média encontrada na porção mais vestibular do teto da furca nos segundos molares inferiores foi de 6,64 mm. A autora ainda se preocupou em verificar a presença de projeções cervicais de esmalte nos primeiros e segundos molares superiores e inferiores, constatando que os dentes que apresentavam as

projeções cervicais de esmalte também tiveram as concavidades mais profundas. No entanto, essas projeções só foram encontradas nos molares inferiores.

Se, por um lado, as concavidades radiculares aumentam a área de inserção do dente, tornando-o resistente às forças de torque, por outro, dificultam o acesso aos instrumentos periodontais e comprometem a remoção de irregularidades subgingivais. Seria, então, necessário estabelecer uma relação entre a presença de concavidades radiculares e a evolução da doença periodontal. ABITBOL *et al.* (1997) pesquisaram o grau de associação entre o envolvimento de furca e as concavidades radiculares. Os autores constataram que a concavidade radicular não tem uma correlação estatisticamente significativa com a gravidade da doença periodontal nas áreas de furca.

PUSTIGLIONI & ROMITO (1999) avaliaram a possível influência dessas variações anatômicas nas perdas de inserção detectadas em sítios portadores de doença periodontal. Os dados desse estudo não demonstraram correlação estatística entre a perda clínica de inserção e a presença de concavidades radiculares. No entanto, os autores salientam que tais acidentes anatômicos não devem ser subestimados no exame clínico, diagnóstico, prognóstico, tratamento e na fase de controle e manutenção.

É importante destacar o estudo realizado por BOWER (1979), no qual ele relatou que as faces das raízes voltadas para a região de furca dos molares apresentam concavidades que têm o potencial de abrigar placa dental, especialmente as raízes mesiovestibulares dos molares superiores e as raízes mesial e distal dos molares inferiores. Ele notou que o cemento que cobre essas concavidades é mais espesso e em maior quantidade que o encontrado nas convexidades adjacentes. Essas concavidades podem ter significado clínico devido à capacidade do cemento de absorver e conter produtos tóxicos bacterianos. A incompleta remoção dessa camada espessa impediria uma íntima união dos fibroblastos e seu crescimento, resultando na persistência de bolsas periodontais. Ainda neste mesmo estudo, BOWER (1979) documentou que as concavidades radiculares se aprofundam imediatamente após a formação da raiz, tendendo a se tornarem mais superficiais e rasas com a idade. Isso é aparentemente causado pela maior deposição de cemento nas áreas côncavas do que nas superfícies convexas. Num paciente mais velho, essa contínua deposição de cemento pode resultar em uma significativa alteração da morfologia radicular. A seletiva deposição de cemento

e a resultante superficialidade da concavidade têm efeitos negativos e positivos. O cimento adicional pode propiciar um reservatório para retenção de subprodutos bacterianos, e a incompleta remoção desses subprodutos tem sido relacionada ao fracasso dos procedimentos periodontais. Entretanto, o aplainamento das concavidades está ligado ao sucesso das instrumentações radiculares, por permitir a remoção desses subprodutos bacterianos.

### **2.3.2 Sulcos Palato-Radiculares**

A formação dos sulcos palato-radiculares, também chamados de sulcos corono-radiculares, palatogengivais ou distolinguais, ocorre devido a uma invaginação anormal do epitélio do esmalte. Tal defeito resulta em um sulco exagerado que envolve com mais frequência os incisivos laterais superiores, mas outros incisivos também podem ser afetados (EVERETT & KRAMER, 1972).

GOUND & MAZE (1998) classificaram os sulcos palato-radiculares como uma anomalia de desenvolvimento, na qual uma dobra do epitélio interno do órgão do esmalte e da bainha epitelial radicular de Hertwig criou um sulco que cruza desde o cingulo dos incisivos superiores, apicalmente no sentido da raiz.

Segundo GENCO (1996), os sulcos palato-radiculares geralmente se iniciam na fossa central, coronariamente ao cingulo, e seguem em direção disto-apical, interrompendo a continuidade da margem distal e do tubérculo. Esses sulcos podem se estender, por distância variável, para além da união amelocementária, atingindo o ápice radicular.

LEE *et al.* (1968) constataram que a maioria dos sulcos palato-radiculares (93,8%) foram encontrada nos incisivos laterais superiores. Eles relataram que a prevalência de sulcos limitados à porção coronal do dente variou de 3 a 10%. A extensão dos sulcos coronais para a raiz ocorreu, aproximadamente, em 0,24% da população. Dos sulcos que terminaram na raiz, 58% estenderam mais que 5 mm apicais à junção amelocementária.

O primeiro grande exame para detectar a incidência de sulcos palato-radiculares em dentes extraídos foi realizado por EVERETT & KRAMER (1972).



Eles registraram uma prevalência de 1,9% nos 625 incisivos laterais superiores avaliados. Os sulcos se estenderam ao ápice radicular em apenas três espécimes (0,5%).

WITHERS *et al.* (1981) analisaram os incisivos superiores quanto à presença ou ausência do sulco palato-radicular. Dos 531 indivíduos examinados, 45 (8,5%) apresentavam sulcos palato-radulares. Entre os 2.099 incisivos superiores, 1.045 eram incisivos laterais e 1.054 eram incisivos centrais, e a porcentagem encontrada de sulco palato-radicular nessa amostra foi de 2,34% em ambos os incisivos, e 4,40% e 0,28%, respectivamente em laterais e centrais.

O estudo de KOGON (1986) avaliou a localização, profundidade e extensão do sulco palato-radicular nos incisivos superiores. O autor verificou que o sulco se estende de 6 a 10 mm além da junção amelocementária em 47% dos casos nos incisivos laterais e em 37% dos casos nos incisivos centrais. Quanto à profundidade, esses sulcos podem ser rasos (menos de 1 mm), profundos (mais de 1 mm) e em formato de túnel. As freqüências encontradas para as diferentes profundidades foram, respectivamente, de 54%, 42% e 4%. De acordo com a localização, o sulco palato-radicular foi mais freqüente na face mesiopalatina, ao contrário dos achados de BACIC *et al.* (1990), que verificaram que a maioria dos sulcos palato-radulares tinha sua localização na superfície distal.

Clinicamente, os dentes que apresentam sulcos palato-radulares têm demonstrado maior acúmulo de placa, índice de sangramento mais elevado, maior prevalência de gengivite e periodontite do que os dentes que não apresentam esses sulcos (LÖE *et al.*, 1965).

Uma associação positiva significativa foi verificada entre a presença de sulcos palato-radulares e a freqüência de registros de profundidades de sondagem maiores que 4 mm (HOU & TSAI, 1993).

Um estudo publicado por LEKNES *et al.* (1997) avaliou dentes extraídos para determinar se havia uma diferença representativa entre a perda de inserção periodontal nas superfícies com e sem sulcos palato-radulares. Para os incisivos, assim como para os pré-molares, uma maior perda de inserção foi demonstrada nas áreas sulcadas que nas superfícies com ausência de sulcos. Uma análise regressiva posterior revelou uma significativa diminuição da influência do sulco palato-radicular nos incisivos quando a perda de inserção se tornou mais extensa. Isso pode indicar que outros fatores, além das características anatômicas, como por

exemplo a seleção bacteriana de anaeróbios estritos e suas condições de crescimento devem ser considerados. Para os pré-molares, a diferença na perda de inserção entre as áreas sulcadas e não sulcadas foi consistentemente maior que para os incisivos, e a diminuição do efeito do sulco palato-radicular com o aumento da perda de inserção não foi observada. Essas diferenças entre os dois grupos de dentes estão, provavelmente, relacionadas à variação da morfologia do sulco palato-radicular. Enquanto os incisivos geralmente apresentam um sulco raso, em forma de “U”, que algumas vezes desaparece apicalmente, os pré-molares exibem um sulco mais acentuado, em forma de “V”, que persiste através da zona apical. Assim, não apenas a presença de sulcos radiculares, mas também sua morfologia pode influenciar no processo da doença periodontal.

Diversos autores reconheceram que os sulcos palato-radulares são fatores contribuintes à progressão da doença periodontal nos tecidos adjacentes. LEE *et al.* (1968) comentou que a inserção epitelial em áreas sulcadas é deficiente, criando um caminho para a entrada de endotoxinas bacterianas e, conseqüentemente, formando bolsas periodontais infra-ósseas.

EVERETT & KRAMER (1972) afirmaram que o prognóstico para lesões periodontais associadas com sulcos palato-radulares está diretamente relacionado com a profundidade dos sulcos e sua extensão apical. A maioria dos sulcos não atinge o ápice, porém, em alguns casos, eles são tão extensos e pronunciados que predisõem os dentes a uma doença periodontal localizada. KOGON (1986) relatou que a perda de inserção periodontal localizada associada a esses sulcos, principalmente aos que se estendem ao terço apical radicular, poderia resultar em um pior prognóstico para o dente.

Os sulcos palato-radulares podem atuar como funis para o acúmulo de detritos alimentares, placa bacteriana e depósitos calcificados em sua profundidade. Esses sulcos se tornam inacessíveis tanto para o paciente quanto ao dentista e podem iniciar uma gengivite e, eventualmente, uma periodontite. O prognóstico para dentes com sulcos palato-radulares de extensão apical é desfavorável (GOUND & MAZE, 1998).

### 2.3.3 Dimensão do Tronco Radicular

O tronco radicular é uma estrutura comum a todas as raízes de dentes multirradiculares. É classicamente definido como a porção que se estende, no sentido ocluso-apical, do limite amelocementário até a entrada da furca ou das furcas (CARRANZA *et al.*, 2004).

O comprimento do tronco radicular pode variar amplamente. Os dentes podem possuir troncos radiculares bastante curtos, troncos radiculares com extensão moderada ou raízes que podem se apresentar fusionadas até próximo ao ápice dental. Segundo PUSTIGLIONI *et al.* (2001), nos primeiros molares superiores as médias das alturas dos troncos são: 3 mm na mesial, 5 mm na distal e 3,5 mm na vestibular. Nos primeiros molares inferiores as médias das alturas dos troncos são: 3 mm na face vestibular e 4 mm na face lingual. O autor relata que as alturas dos troncos radiculares dos segundos molares são muito variáveis, tornando, portanto, difícil de se estabelecer suas medidas médias.

ROUSSA (1998) documentou que a altura média do tronco radicular é maior nos molares superiores (3,6 a 4,8 mm) que nos molares inferiores (2,4 a 3,3 mm). As furcas mais apicais são encontradas na distal dos primeiros molares superiores. A menor distância entre a junção amelocementária e a entrada da furca é encontrada nos primeiros molares inferiores, permitindo a exposição da furca no estágio mais inicial da periodontite.

Em um estudo de primeiros e segundos molares inferiores, MANDELARIS *et al.* (1998) registraram que o comprimento médio do tronco radicular foi de 3,14 mm na superfície vestibular e 4,17 mm na superfície lingual.

BAIMA (1986) notou que a altura do tronco radicular tende a ser maior para molares inferiores quanto mais para distal sua posição no arco dental. Esse fato justifica, total ou parcialmente, a maior porcentagem de lesões de furca em primeiros molares do que em segundos molares inferiores (LARATO, 1970).

A proposta de um estudo realizado por HOU & TSAI (1998) foi investigar a possível correlação da dimensão, localização e prevalência dos tipos de troncos radiculares em molares com envolvimentos de furca. Eles desenvolveram um esquema de classificação que considera o comprimento do tronco radicular

comparado ao comprimento total da raiz. O tipo A possui troncos mais curtos, envolvendo um terço ou menos da área cervical da raiz. Os troncos tipo B incluem até a metade do comprimento radicular, enquanto no tipo C, a entrada da furca está nos dois terços cervicais da altura da raiz. O sistema oferece um prognóstico mais realista para o dente, uma vez que leva em consideração o componente vertical, tanto quanto o horizontal, da perda de inserção. Por exemplo, menos perda óssea horizontal é requerida para expor uma furca do tronco tipo A do que, seja do tipo B ou C. Por outro lado, uma pequena invasão de furca numa raiz com tronco tipo C implica num prognóstico muito limitado, pois menos de um terço da superfície radicular continua recoberto por osso alveolar.

As amostras do estudo de HOU & TSAI (1998) constaram de molares superiores e inferiores que foram selecionados randomicamente de uma coleção de dentes extraídos de pacientes adultos. Esses dentes não apresentavam raízes fusionadas, nem restaurações como coroas e ponte, ou qualquer outro tipo de restauração que pudesse interferir na análise correta das dimensões verticais do tronco radicular e da altura da raiz. Os resultados desse estudo relataram, em termo de prevalência, que os primeiros molares superiores estão mais inclinados a exibir o tipo B (47,1%) ou tipo A (41,0%) que o tipo C (11,9%). Os primeiros molares inferiores usualmente possuem comprimento de tronco radicular tipo A (83,5%), enquanto os segundos molares superiores e inferiores geralmente possuem tronco B (60,8% e 52,6%, respectivamente). Observou-se, também, uma maior altura vertical no tronco radicular mesial dos primeiros molares superiores enquanto que, nos primeiros e segundos molares inferiores, os troncos mais longos foram os linguais.

A área do tronco radicular nos molares inferiores e superiores corresponde, respectivamente, a 31% e 32% do total da área radicular (GHER & DUNLAP, 1985). Portanto, a perda de inserção horizontal leva a uma invasão da furca que compromete o tronco radicular, resultando na perda de um terço do suporte periodontal total do dente (HERMANN *et al.*, 1993).

O comprimento do tronco deve ser considerado no tratamento de molares com doença periodontal, especialmente em termos de prognóstico. Troncos radiculares curtos devem ser avaliados visando a prevenção de lesões de furca. Troncos radiculares longos, por apresentarem a bifurcação mais distante da junção ameloce-mantária, são menos propensos a desenvolverem lesão de furca, quando

comparados a troncos curtos na mesma condição de doença periodontal (LARATO, 1975). Para esses últimos, pequenas perdas de inserção levam a exposição da furca e, conseqüentemente, colonização desta por placa bacteriana. Alguns estudos biométricos demonstram que a grande maioria dos troncos radiculares mede de 3 a 4 mm (BARBOSA, 1991). No entanto, dentes com tronco radicular longo, uma vez estando com envolvimento de furca, apresentam pior prognóstico, pois o remanescente radicular e o suporte ósseo são menores (BOWER, 1979).

O trabalho de CONDE (1993) revelou que em cerca de 95% dos casos, a separação total das raízes ocorre a 5 mm de distância da junção amelocementária e, portanto, do ponto de vista clínico, profundidades de sondagem indicativas de perda de inserção moderada, em áreas de dentes multirradiculares, podem na verdade indicar uma lesão mais complicada.

O significado clínico da extensão do tronco radicular está relacionado ao prognóstico, bem como ao tratamento do dente. O comprimento do tronco é um fator chave tanto para o desenvolvimento quanto para o tratamento do envolvimento de furca. A proximidade entre a junção amelocementária e a entrada da furca pode representar, em um dente com tronco curto (tipo A) e uma quantidade mínima de perda óssea, o início de um comprometimento de furca. A combinação entre o comprimento do tronco radicular e o número e configuração das raízes influencia tanto no grau de dificuldade quanto no sucesso da terapia. Quanto menor o tronco radicular, menor a perda de inserção necessária para que a furca seja envolvida. Uma vez que a furca seja exposta, dentes com troncos radiculares curtos podem ser mais acessíveis aos procedimentos de manutenção, bem como podem facilitar a execução de determinados procedimentos cirúrgicos. Por outro lado, dentes com troncos radiculares longos ou com raízes fusionadas precisam de maior quantidade de perda óssea para que a furca seja envolvida. Uma vez atingida essa furca, o tratamento se torna mais complicado devido à perda óssea proximal significativa, e o comprimento radicular restante inserido no osso pode ser mínimo (CARRANZA *et al.*, 2004).

### 2.3.4 Pré-Furca

HEIS & CANTER (1968), na tentativa de classificar morfológicamente o envolvimento de furca nos molares, descreveram um detalhe anatômico, considerado como um sulco de desenvolvimento radicular, que se estende em direção à furca, denominado de canaleta. Mais tarde, CARVALHO *et al.* (1989) designaram essa canaleta, localizada no tronco radicular, de pré-furca.

Em 1989, DE LOS RIOS estudou as características da pré-furca de 100 segundos molares inferiores. A autora relata que, à medida que a pré-furca progride no sentido apical, a partir do limite amelocementário, torna-se mais profunda até o quarto milímetro de comprimento do tronco e, depois, essa profundidade se estabiliza. Em praticamente 90% dos dentes analisados, a pré-furca se inicia ao nível do limite amelocementário. Dessa forma, o comprimento da pré-furca coincide com o tronco radicular tanto na face vestibular como na face lingual. Nos primeiros molares inferiores, a largura e a profundidade da pré-furca são maiores nas faces vestibulares do que nas linguais, e sua largura aumenta significativamente em sentido apical.

A pré-furca, nos molares inferiores, tem início a 1 mm da junção amelocementária, apicalmente. Portanto, seu comprimento não coincide, na maioria dos casos, com o comprimento do tronco radicular (BARBOSA, 1991).

CONDE (1993) observou, nos primeiros molares superiores, que a forma da pré-furca varia para cada face do dente: típica, fundo irregular, fusão completa e combinada. A forma típica, no entanto, foi predominante em todas as faces: 100% na face vestibular, 72% na mesial e 47% na distal. Os valores máximos para largura e profundidade da pré-furca foram encontrados no último milímetro do comprimento do tronco, tanto na face vestibular quanto na mesial e distal. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa com relação à altura do tronco radicular. Contudo, o tronco apresentou tendência a ser mais curto na face vestibular. Os valores médios encontrados foram: 3,63 mm para a face vestibular, 3,86 mm para a mesial e 3,84 mm para a distal.

### 2.3.5 Entrada da Furca

BOWER (1979) estudou a arquitetura da entrada da furca em um trabalho que incluiu a análise de uma amostra randomizada de primeiros molares permanentes (114 superiores e 103 inferiores). Ele observou que, em 81% do total das furcas, superiores e inferiores, o diâmetro da entrada era menor do que 1 mm, e, em 58% das furcas, era menor do que 0,75 mm. Quando considerados separadamente, foi constatado que o diâmetro da entrada das furcas era menor que 0,75 mm em 63% dos dentes superiores e 50% dos inferiores. Verificou-se que nos molares superiores 85% das furcas vestibulares, 49% das mesiopalatinas e 54% das distopalatinas possuíam o diâmetro da entrada menor que 0,75 mm, enquanto que nos molares inferiores essa condição foi observada em 63% das furcas vestibulares e 37% das linguais.

Com o objetivo principal de determinar as dimensões médias das furcas, o diâmetro de suas entradas e a correlação entre a largura mésio-distal da junção amelocementária e diâmetro da furca, BOWER (1979) comparou, também, o diâmetro das entradas das furcas com o diâmetro das pontas ativas das curetas mais utilizadas para o debridamento dessa região. Ele notou que a largura da ponta ativa das curetas variava entre 0,75 mm e 1,10 mm, e que as curetas Gracey<sup>1</sup> possuíam uma ponta ativa mais fina (0,82 mm, em média) do que as curetas Colúmbia<sup>2</sup> e McCall<sup>3</sup>. Isso pode significar que as curetas comercialmente disponíveis nos EUA têm ponta ativa larga demais para obter acesso às superfícies interradiculares de uma parcela significativa dos molares, uma vez que o diâmetro da entrada das furcas (nessa parcela) é menor do que a largura da ponta ativa das curetas.

CHIU *et al.* (1991) documentaram que 49% das entradas de furca eram inferiores a 0,75 mm. Essa característica anatômica apresenta desafios adicionais no controle das furcas de molares. Mesmo com o acesso cirúrgico, as furcas são difíceis de ser totalmente debridadas.

---

<sup>1</sup> Instrumento fabricado por: Hu-Friedy, U.S.A.; Star Dental, U.S.A.; American Dental, U.S.A.; Nordent, U.S.A.

<sup>2</sup> Id.

<sup>3</sup> Ibid.

As variações das dimensões das entradas das furcas tornam-se um fator de grande importância no que diz respeito ao acesso a essa região durante o tratamento. Tanto os estudos de BOWER (1979) como os de CHIU *et al.* (1991) mostraram uma alta prevalência de furcas com aberturas estreitas (menores que 0,75 mm), sendo essas mais prevalentes nos primeiros molares superiores que inferiores. Os autores salientaram que essas dimensões são menores que as das pontas ativas das curetas, o que limita o acesso para o debridamento da furca. Os resultados desses estudos indicaram que após a exposição cirúrgica das furcas, as curetas deixam maior quantidade de cálculo residual nas furcas com entrada estreita, principalmente na raiz mesial dos molares inferiores.

A localização da entrada da furca é variável, tanto para grupos de dentes, como também para as faces de um mesmo dente. DE LOS RIOS (1989) e BARBOSA (1991) demonstraram que, em molares inferiores, a furca localiza-se mais apicalmente nas faces linguais. Quanto à entrada da furca em molares superiores, GHER & VERNINO (1980) e GHER & DUNLAP (1985) verificaram ser a mesial a mais próxima da junção amelocementária, seguida pela distal e vestibular.

O orifício da bifurcação pode estar próximo à união amelocementária, como geralmente ocorre na superfície mesial do primeiro pré-molar superior e nas bifurcações vestibulares dos primeiros molares superiores e inferiores. Se isso ocorrer, poucos milímetros de perda de inserção da junção amelocementária podem levar a uma região de bifurcação que se torna difícil de manter livre de placa e removê-la, mesmo quando isso é feito por um profissional (CONDE, 1993).

CARRANZA *et al.* (2004) destacaram a relevância da posição da entrada da furca, principalmente em molares superiores. A entrada mesiopalatina do primeiro molar superior está localizada para o terço do lado palatino do dente, enquanto a entrada distopalatina da furca está na metade. Para sondar os molares superiores, portanto, o acesso palatino ou vestibular tem de ser usado para detectar os envoltórios de furca distais. Para determinar os envoltórios de furca mesiais é mais fácil inserir a sonda pelo aspecto palatino.



### 2.3.6 Teto da Furca

GHER & DUNLAP (1985) relataram que o teto ou fórnix da furca pode estar localizado mais coronariamente do que a sua entrada. Ele pode ser plano, convexo ou côncavo, formando, deste modo, uma espécie de abóbada ou ogiva que se transforma num nicho de retenção de placa de difícil acesso, quando afetado pela doença periodontal.

A morfologia do teto da furca de 537 molares inferiores (261 primeiros e 276 segundos molares) foi estudada por BACIC *et al.* (1988). Tetos planos, côncavos e convexos foram observados, respectivamente, em 18,3%, 20,7% e 8% dos primeiros molares, e 14%, 10,5% e 27,3% dos segundos molares. Tetos com forma côncava foram encontrados mais freqüentemente em dentes com menores dimensões de entradas da furca.

MATIA *et al.* (1986) verificaram que a linha média entre as raízes, no teto da furca, era o local onde mais se acumulava cálculo, e que sua remoção completa dificilmente era conseguida, inclusive por meio de acesso cirúrgico. Em algumas situações, o teto da furca pode apresentar um detalhe anatômico denominado “crista radicular interfurca” ou “septo interradicular”, o qual também pode funcionar como nicho retentivo de placa, com acesso limitado à instrumentação (EVERETT *et al.*, 1958).

### 2.3.7 Crista Radicular Interfurca (CRI) ou Septo Radicular Interfurca (SRI)

A crista radicular interfurca, pode ser denominada de crista intermediária bifurcacional ou septo radicular interfurca. Ela é definida como projeção de dentina coberta por pequena quantidade de cimento que se origina na superfície mesial da raiz distal, atravessa o teto da furca e termina na concavidade distal da raiz mesial dos molares inferiores. Também podem existir septos vestibulolinguais. A prevalência de septos mesiodistais foi relatada como sendo de 73%, e a dos septos vestibulolinguais, de 63% (EVERETT *et al.*, 1958).

Utilizando um estereomicroscópio e dentes extraídos, BOWER (1979) desenvolveu mapas topográficos de contornos nas áreas de furca de primeiros molares superiores e inferiores. Seu estudo mostrou claramente a complexidade da anatomia nas áreas de furca. Ele encontrou diversas fossetas e pontes no teto das furcas, que complicam ainda mais a terapia. Essas pontes seguem entre raízes e, em alguns molares superiores, estendem-se para apical. Pontes intermediárias ligam as raízes mesial e distal e são compostas, primariamente, de cimento. Pontes linguais e vestibulares são compostas de dentina, envoltas por delgadas camadas de cimento. Nos molares inferiores, pode ocorrer uma ponte central na bifurcação que forma distintas fossetas no teto da furca.

Para cristas radiculares interfurca (CRIs) mesiodistais de molares inferiores, GHER & DUNLAP (1985) relataram presença de 70%, e BACIC *et al.* (1988), de 76%. GHER & VERNINO (1980) registraram a presença de SRI no teto da furca dos molares superiores.

HOU & TSAI (1997) estabeleceram a relação entre as CRIs e a ocorrência das lesões de furca. Nesse estudo, 67,9% dos primeiros molares e 61,3% dos segundos molares inferiores com envolvimento de furca apresentavam CRI. Dentre os 87 molares analisados, CRIs isoladas (2,3%) ou associadas a projeções cervicais de esmalte (63,2%) foram observadas em 65,5% do total. Concluiu-se que existe uma tendência maior de desenvolver lesões de furca localizadas na presença de CRI, especialmente nos primeiros molares inferiores.

HOU & TSAI (1997) avaliaram a associação entre presença de CRIs, PCE e envolvimento de furca classe III em molares de indivíduos orientais. Dentre os molares inferiores, 21,8% apresentavam PCE e 63,2% apresentavam PCE e CRIs associadas. Deste modo, 85% dos molares inferiores estudados, que possuíam lesões de furca classe III, apresentavam um ou mais fatores anatômicos desfavoráveis associados à sua morfologia. Nesse estudo, PCE eram mais freqüentes nos primeiros molares inferiores do que nos superiores, isoladamente ou combinadas com CRIs. Dentes portadores de CRIs e/ou PCE exibiam mais sangramento à sondagem, maior profundidade de sondagem e maior perda de inserção quando comparados com aqueles que não eram portadores de PCE. Os autores concluíram que essas irregularidades observadas no teto da furca atuam como nicho de retenção de placa, cálculo, toxinas bacterianas, e sua completa remoção é difícil, independentemente da abordagem terapêutica.

### 2.3.8 Comunicação Vascular

Os tecidos pulpar e periodontal apresentam uma relação íntima, tanto anatômica como funcionalmente, através de diversos caminhos de comunicação. Isto constitui a base científica que suporta a inter-relação entre as lesões pulpar e periodontal (SELTZER *et al.*, 1963; HIATT, 1977; BHASKAR, 1978; SIMON, 1984).

TURNER & DREW (1919) demonstraram presença de bactérias em polpas de dentes com doença periodontal. HENRICI & HARTZELL (1920); CAHN (1927) relataram que dentes com doença periodontal apresentavam alterações pulpares. Embora esses estudos sejam significativos em indicar um efeito direto da doença periodontal sobre a polpa, nenhum deles foi conduzido com um controle experimental.

CZARNECKI & SCHILDER (1979) avaliaram histologicamente polpas de dentes humanos com graus variados de doença periodontal e não estabeleceram nenhuma correlação entre a presença ou a gravidade da doença periodontal e as alterações pulpares. Estes achados vêm confirmar os relatos de MAZUR & MASSLER (1964). Essas alterações patológicas encontradas sugerem uma entidade clínica de origem pulpar ou periodontal e que têm sido definidas como síndrome pulpodôntica-periodôntica (BENDER & SELTZER, 1972). São igualmente chamadas de lesões endoperiodontais ou lesões endo-perio e classificadas de acordo com a origem primária da lesão combinada (SIMON *et al.*, 1972; HIATT, 1977; GULDENER, 1985).

O órgão pulpar é extensivamente vascularizado. É conhecido que os vasos sanguíneos, tanto da polpa como do periodonto, nascem da mesma artéria e drenam pelas mesmas veias. A comunicação dos vasos da polpa com o periodonto se faz através de conexões apicais e canais acessórios. Estas relações são de considerável importância clínica no evento de uma condição patológica no periodonto ou polpa, de acordo com seu potencial de expandir por estes caminhos (BHASKAR, 1978).

Forame apical é o canal primário através do qual a artéria dental penetra na cavidade pulpar depois de suprir as ramificações vasculares da lâmina dura e do ligamento periodontal. Essas ramificações se anastomosam e fazem uma troca

sangüínea com os vasos da gengiva livre e do osso alveolar (LINDHE & KARRING, 1989). Entretanto o forame apical, contendo o principal ramo da artéria dental, pode não ser o único caminho de acesso vascular entre ligamento periodontal e polpa (SIMON, 1984). Os trabalhos de BENDER & SELTZER (1972); BURCH & HULEN (1974); DE DEUS (1975) demonstram a complexidade anatômica do sistema do canal radicular em comunicação com o ligamento periodontal, nos terços coronário e médio, mas com maior freqüência no terço apical da raiz. Foraminas múltiplas, deltas e canais acessórios na região de furca estão presentes na maioria dos dentes (BENDER & SELTZER, 1972; DE DEUS, 1975; SALLUM *et al.*, 1993).

Existem variações consideráveis na freqüência, localização e direção dos canais radiculares nos diferentes grupos de dentes. SAUNDERS (1957) usou uma técnica microrradiográfica demonstrando canais acessórios no soalho da câmara pulpar em um molar humano vital, pela presença de numerosos vasos sangüíneos transitando entre polpa e ligamento periodontal. KRAMER (1960) injetou tinta da índia nos vasos pulpares, via forame apical, e mostrou que embora a maioria dos vasos entram e saem pelo forame apical, arteríolas e vênulas passam através da região de furca dos dentes multirradiculares, sugerindo que possam contribuir para a vascularização pulpar, mais do que os vasos da região apical.

BENDER & SELTZER (1972), em estudos histológicos de 178 dentes humanos, encontraram canais laterais em abundância nas raízes de dentes posteriores e, ocasionalmente, em anteriores, que poderiam ter sido ignorados se não se realizassem secções seriadas. Numerosos canais acessórios e foraminas também foram encontrados no terço apical das raízes. Em molares, vários canais acessórios estavam presentes tanto no terço apical quanto nas porções coronárias do dente. Os canais laterais nas regiões de furca foram abundantemente evidentes, atravessando a raiz e entrando no canal radicular ou passando por diferentes níveis, desde a região interradicular do dente até a porção coronária da polpa. Em muitos dentes a largura da foramina acessória ou dos canais laterais era excessivamente pequena, permitindo apenas a presença de vasos de pequeno calibre e seu estroma de sustentação. Em alguns níveis os canais pareciam estar obliterados, enquanto em outros, remanescentes de tecido pulpar eram distingüíveis. Em poucos dentes notaram que a foramina do canal lateral no lado do peridonto, bem como a luz do canal, eram estreitados por um aumento na deposição de cemento.

LOWMAN *et al.* (1973) observaram canais acessórios em grande frequência, especialmente dentro do cimento localizado na região da furca das raízes dos molares. Em alguns casos, eles perceberam que a largura dos forames acessórios foi excessivamente pequena e, em alguns níveis, pareceram obliterados. Esses canais mostram, muitas vezes, múltiplos vasos conectando a vascularização periodontal com a vascularização da polpa. Os autores relataram a incidência de canais acessórios em 55% dos molares superiores e em 63% dos molares inferiores. Eles encontraram canais laterais e acessórios abertos presentes em 59% no terço coronal e médio dos molares e afirmaram que, para ser causa primária de uma relação endoperiodontal, o canal acessório necessitaria ser aberto completamente em toda a extensão, ligando a polpa e o periodonto.

BURCH & HULEN (1974) registraram “aberturas” na área de furca em 76% dos molares superiores e inferiores. VERTUCCI & WILLIAMS (1974) examinaram 100 primeiros molares e afirmaram que 46% desses dentes apresentavam canais acessórios que se estendiam até a região de furca. Ao contrário dos autores citados acima, KIRKHAM (1975) não encontrou canais acessórios nas áreas de furca de 45 molares superiores e inferiores.

Ao avaliar 1.140 dentes humanos extraídos, DE DEUS (1975) constatou a presença de várias ramificações que conectam o canal principal ao ligamento periodontal. Estas comunicações são feitas por intermédio de: forame apical principal, delta apical, canais lateral, secundário, acessório e cavo-interradicular. O canal lateral se estende do canal principal nos terços cervical ou médio da raiz, enquanto que o canal secundário se comunica com o ligamento periodontal no terço apical da raiz. O canal acessório se ramifica a partir do secundário e o canal cavo-interradicular se estende do soalho da câmara pulpar ao ligamento periodontal, na área de bi ou trifurcação.

Em seu estudo, GUTMANN (1978) mencionou ser importante a presença de canais abertos para haver comunicação entre a polpa e o periodonto. Ele constatou uma incidência de 27,4% de canais acessórios na região de furca dos molares superiores e 29,4% nos molares inferiores. O autor afirmou existir comunicação da polpa com a superfície externa via túbulos dentinários, especialmente onde o cimento foi removido.

Segundo BHASKAR (1978) os canais acessórios que se dirigem lateralmente, desde a polpa radicular através da dentina até os tecidos periodontais,

podem ser vistos em qualquer local ao longo da raiz, mas são particularmente numerosos no terço apical. O mecanismo pelo qual são formados não é conhecido, mas é provável que eles ocorram em área onde o desenvolvimento da raiz encontra um vaso sanguíneo. Se o vaso está localizado na área onde a dentina está se formando, é possível que o tecido duro se forme ao redor dele aparecendo um canal lateral ou canais a partir da polpa radicular.

Os canais acessórios normalmente possuem vasos que fazem conexão do sistema circulatório da polpa com aquele do ligamento periodontal. Essas anastomoses se formam durante as fases iniciais do desenvolvimento dentário, e com o término da formação da raiz, algumas ficam bloqueadas e reduzidas em largura pela deposição contínua de dentina e cemento radicular, e outras ainda permanecem patentes em indivíduos adultos estabelecendo comunicação vascular múltipla entre a polpa e o periodonto (LINDHE & KARRING, 1989). Assim parece evidente que o sistema vascular da polpa deve ser visto como parte de uma entidade circulatória que nutre os tecidos pulpar e peridontal (SIMON, 1984).

CARRANZA & JOLKOVSKY (1991) relataram que a possibilidade de uma origem endodôntica para uma lesão de furca deve ser observada de modo cuidadoso, especialmente se a lesão é bem localizada e o osso proximal mantém sua altura normal. Uma lesão pode ocorrer lateralmente a esta área sem alterar o complexo gengival e periodontal, ou ao contrário, a infecção pode se estender ao longo do ligamento periodontal e resultar em sondagem na área da furca. A lesão pulpar interradicular, radiograficamente, aparece similar àquela causada pela periodontite inicial, e um diagnóstico diferencial é freqüentemente difícil de se fazer. O sinal clínico que pode ajudar a avaliar a origem endodôntica da lesão interradicular é a não vitalidade do dente, que pode ser revelada pelos testes pulpares, combinados com sensibilidade à percussão e aumento da mobilidade do dente.

Através de pesquisas em dentes multirradiculares, LINDHE (1999) estimou que a freqüência de canais acessórios na área de furca é de 20% a 60%. O envolvimento do tecido periodontal se dá a partir de uma infecção bacteriana proveniente da polpa necrosada. Nos dentes multirradiculares o trato fistuloso de uma lesão supurativa pode drenar na área da furca e a lesão resultante se assemelha, com freqüência, a um defeito de “vão livre” (classe III). Muitas vezes a

presença de fraturas radiculares ou perfurações do assoalho pulpar também se assemelham a esse tipo de lesão.

A alta incidência de canais acessórios abertos na região de furca sugere que a doença pulpar seria um cofator na patogênese da invasão de furca. Estudos-controlados em animais demonstraram uma alta associação de inflamação periodontal, resultante de lesões causadas mecanicamente na polpa de dentes onde os canais acessórios estavam presentes. Estudos clínicos e experimentais em animais verificaram que a destruição óssea interradicular causada por patógenos pulpares é reversível após tratamento endodôntico. Se, após a terapia endodôntica, a lesão ainda persistir, é recomendado o tratamento periodontal do elemento envolvido (CARNEVALE *et al.*, 1995).

### 3 DISCUSSÃO

As doenças periodontais podem acometer qualquer paciente, independentemente do gênero, raça ou idade. Segundo ARMITAGE (1993), cerca de 85% da população apresenta algum grau de doença periodontal, a qual tende a progredir em até 90% dos casos em que não houver qualquer programa de prevenção, diagnóstico e tratamento. Sendo assim, de modo geral, as doenças periodontais não deixam ao cirurgião-dentista outra alternativa a não ser a de interromper-lhes os processos evolutivos. Levando-se em conta que clinicamente não é possível prever se uma gengivite evoluirá para uma periodontite, deve-se tratar qualquer uma dessas manifestações que acometam os tecidos periodontais.

Uma das maiores incoerências na área da saúde é o emprego de alguma terapia sem que haja o estabelecimento prévio do diagnóstico correto. Isso ocorre porque uma mesma terapia pode, muitas vezes, ser indicada a uma série de doenças, no entanto, essa coincidência terá partido de um pressuposto totalmente empírico. Na Periodontia não é diferente. As doenças periodontais precisam ser diagnosticadas considerando-se o conhecimento específico sobre elas e a avaliação criteriosa dos dados obtidos durante um exame clínico minucioso. Cabe ressaltar que a correta avaliação com base nesses parâmetros está diretamente relacionada ao preparo e ao conhecimento do profissional que, a partir do diagnóstico preciso, determinará os procedimentos clínicos a serem adotados.

As doenças periodontais têm como fator etiológico primário a placa bacteriana e seus subprodutos (LÖE *et al.*, 1965). Conseqüentemente, métodos terapêuticos visando eliminar a inflamação gengival e estabilizar o progresso da destruição do tecido periodontal devem incluir a remoção cuidadosa dos depósitos microbianos das superfícies dentárias e o estabelecimento de um programa de controle de placa pessoal e profissional.

Fatores mecânicos que favorecem a retenção e o crescimento de placas dentais atuam como fatores etiológicos secundários. São eles de dois tipos: os que resultam de características anatômicas anormais das raízes e os associados à dentística restauradora. Quaisquer irregularidades, como anomalias na anatomia radicular, margens de restauração subgengival, restaurações dentárias excessivas e



outras condições iatrogênicas, aumentarão a adesão bacteriana ao epitélio da bolsa e à superfície dentária, permitindo, dessa forma, o crescimento da placa subgingival. Esses fatores locais podem dificultar a remoção de placa subgingival, sendo crucial sua detecção e, quando possível, eliminação de qualquer fator que retenha placa e que possa favorecer a progressão da doença. Assim, as projeções cervicais de esmalte, pérolas de esmalte e, em certos casos, sulcos palatinos devem ser removidos ou sofrer novo contorno que permita o acesso da área pelo paciente para o bom controle de placa. Neste sentido, a consciência do potencial das variações anatômicas e a sua detecção precoce podem ser capazes de evitar futura perda de inserção (GENCO, 1996).

Uma alteração de desenvolvimento relativamente comum, mas nem por isso bem conhecida do clínico, de um modo geral, é a projeção cervical de esmalte. Parece haver consenso entre os autores quanto à real capacidade das PCE promoverem a instalação ou, pelo menos, o agravamento de problemas periodontais isolados (MASTERS & HOSKINS, 1964; GREWE *et al.*, 1965; LEIB *et al.*, 1967; ANDREWS, 1975; HOU & TSAI, 1987; ZEE *et al.*, 1991). Esse tipo de anomalia anatômica exige, portanto, uma abordagem mais atenta e um diagnóstico preciso de sua ocorrência, como fator complicador. A não-identificação da projeção, como desencadeadora ou agravante da patologia periodontal, pode conduzir o elemento dental a um prognóstico sombrio, se a lesão periodontal, já instalada, seguir seu curso.

Diferentemente de outras variações anatômicas, as PCE não podem ser diagnosticadas precocemente pelos exames radiográfico e clínico. Sua identificação só será possível quando o paciente já apresentar sinais e sintomas próprios de sua repercussão (bolsas periodontais, perda óssea na área da bifurcação de raízes, gengivite ou periodontite localizada e sintomas característicos das mesmas). Deve-se suspeitar da possível presença da referida anomalia anatômica, quando os procedimentos básicos de raspagem não trouxerem os resultados desejados, a despeito do tratamento instituído e da cooperação do paciente. Os processos inflamatórios localizados, em pacientes com boa higiene bucal, principalmente nas áreas de molares, devem merecer atenção especial por parte do clínico, que deve considerar a existência das PCE como fator potencial desencadeador de problemas periodontais mais graves (MOSKOW & CANUT, 1990).

Outras características anatômicas que estão muitas vezes associadas às furcas, além das PCE, são as pérolas de esmalte e as cristas radiculares interfurca (CRIs) ou septos radiculares interfurca (SRIs). Para MASTERS & HOSKINS (1964), HOU & TSAI (1987) e CHIU *et al.* (1991) as PCE e as CRIs são alguns dos fatores mais comuns no desenvolvimento das anormalidades que afetam as regiões de furca, sendo mais prevalentes nos molares inferiores. Muitos desses autores também relataram que essas alterações morfológicas estão provavelmente relacionadas com uma maior progressão de bolsas periodontais devido à sua anatomia e localização e por não apresentarem inserção conjuntiva.

As concavidades radiculares aumentam a inserção do dente e tornam-no mais resistente às forças de torque, mas também podem dificultar a terapia periodontal, comprometendo a correta preparação da raiz (BOWER, 1979; ROUSSA, 1998). Muitas vezes, um profissional menos habilitado corre o risco de deixar cálculo remanescente na superfície radicular pelo fato de desconhecer não apenas a presença, como também a localização e a profundidade das concavidades (FOX & BOSWORTH, 1987; ONG & NEO, 1990). O insucesso da terapia periodontal pode estar ligado a uma instrumentação deficiente, principalmente em áreas de furca.

As concavidades rasas e mais próximas à superfície coronária são facilmente instrumentadas e não causam grandes problemas para o diagnóstico e prognóstico dos dentes com envolvimento de furca (ROUSSA, 1998). Tal fato pode justificar o porquê da ausência de relação entre as concavidades e as lesões de furca em molares, no trabalho de ABITBOL *et al.* (1997), onde não foram determinadas a profundidade e a localização, em terços de raiz, dessas concavidades. Provavelmente, o envolvimento de furca deva ser relacionado com a profundidade e a extensão das concavidades já na região de pré-furca, pois os estudos de DE LOS RIOS (1989); BARBOSA (1991) e CONDE (1993) demonstraram que os valores máximos para a largura e a profundidade das concavidades estão, na verdade, no último milímetro do comprimento do tronco. Tanto FEIST (1996) como SANCHEZ & PUSTIGLIONI (1998) verificaram que as concavidades radiculares têm suas maiores profundidades no terço médio da raiz. Achados semelhantes quanto à localização e extensão das concavidades foram verificados por FOX & BOSWORTH (1987), apesar de não terem sido realizadas as medidas das profundidades dessas concavidades, bem como a análise estatística dos seus resultados. Os autores

observaram, em quase todos os grupos dentários, que as concavidades estão a uma distância de 5 mm da junção amelocementária, corroborando os achados de SANCHEZ & PUSTIGLIONI (1998).

Trabalhos como os de BOWER, 1979; FOX & BOSWORTH, 1987; FEIST, 1996; MARINHO, 1996 e SANCHEZ & PUSTIGLIONI, 1998, demonstraram que as concavidades estão sempre presentes nos diversos grupos dentários. ONG & NEO (1990), no entanto, encontraram ausência total dessas concavidades radiculares tanto na face mesial como na face distal dos incisivos centrais superiores. Contudo, é oportuno observar que a população analisada no estudo foi exclusivamente de etnia oriental, o que leva a crer que possa haver diferenças anatomomorfológicas entre populações. Nesse estudo, percebe-se que não foram feitas as medidas das profundidades das concavidades, mas apenas sua largura e comprimento. IMBRONITO (1996) e ROUSSA (1998) também não observaram na superfície axial da raiz palatina dos primeiros molares superiores nenhum tipo de concavidade, ao contrário de BOWER (1979), que verificou 17% de concavidades na raiz palatina. IMBRONITO (1996) fez cortes seriados das raízes de 0,03 mm de espessura a partir da união amelocementária até o ápice, ao passo que BOWER (1979) seccionou sua amostra a 2 mm da divisão radicular, apicalmente, e analisou apenas a porção radicular próxima à furca.

Até mesmo uma pequena perda de inserção pode expor essas concavidades. No entanto, PUSTIGLIONI & ROMITO (1999) não verificaram correlação estatística entre perda de inserção e concavidades. Quando expostas, essas concavidades radiculares podem comprometer a efetividade do controle de placa interproximal por parte do paciente e alterar um bom prognóstico do dente. O paciente então deve ser orientado a utilizar escovas interproximais e tipos especiais de fio dental para facilitar a higienização dessas áreas de risco (SMUKLER *et al.*, 1989; LEKNES *et al.*, 1997).

Os sulcos palato-radiculares também são variações morfológicas que podem ser expostas em caso de doença periodontal. LEKNES *et al.* (1994) constataram uma associação entre esses sulcos e perdas de inserção. Afinal, tais sulcos comprometem o controle de placa e dificultam o acesso para raspagem, sem falar na possibilidade de se criarem rugosidades na raiz ou até novos sulcos com uma raspagem deficiente.

WITHERS *et al.* (1981) também se propuseram a correlacionar a presença dos sulcos palato-radulares com a evolução da doença periodontal. Constataram que esses sulcos estão associados a um prognóstico periodontal ruim devido aos altos índices de placa e gengivite nessas regiões, sendo tais resultados coerentes com os achados posteriores de BACIC *et al.* (1990). No entanto, ambos os estudos foram puramente clínicos, deixando de medir a profundidade e extensão desses sulcos.

Quanto à localização, o sulco palato-radicular, segundo BACIC *et al.* (1990), foi mais observado na superfície distal, ao contrário do que afirma KOGON (1986), cujos achados mostram que os sulcos nos incisivos laterais e centrais superiores foram mais freqüentes na região mesio-palatina. Nesse mesmo trabalho, a análise dos sulcos palato-radulares se fez através de um microscópio. Embora o autor os tenha classificado em rasos, profundos e em forma de túnel, não foram realizadas medidas seriadas das profundidades desses sulcos ao longo da raiz do dente. WITHERS *et al.* (1981) constataram a presença de sulco palato-radicular em 2,34% dos incisivos superiores, ao passo que EVERETT & KRAMER (1972) o encontraram em 1,9% - nesse último estudo, porém, foram analisados apenas incisivos laterais superiores. Tanto WITHERS *et al.* (1981) como KOGON (1986) verificaram que o sulco palato-radicular foi mais freqüente nos incisivos laterais do que nos centrais superiores, mas a amostra de incisivos laterais no estudo de KOGON (1986) foi maior que a dos centrais.

A avaliação do comprimento do tronco radicular de um dente, que apresenta envolvimento de furca, é de extrema importância para se desenvolver um prognóstico e um plano de tratamento mais adequado. As medidas médias dos troncos radiculares segundo PUSTIGLIONI *et al.* (2001) são nos primeiros molares superiores: 3 mm na mesial, 5 mm na distal e 3,5 mm na vestibular, e nos primeiros molares inferiores são: 3 mm na vestibular e 4 mm na lingual. Para os autores, dentes com troncos curtos e uma perda óssea mínima podem apresentar início de um envolvimento de furca, enquanto que, essa mesma quantidade de perda óssea, em dente com tronco longo, não resultaria em uma lesão de furca. Porém, um dente de tronco longo com envolvimento de furca apresenta um prognóstico desfavorável pela quantidade de osso remanescente. HOU & TSAI (1997) registraram uma maior altura do tronco radicular mesial dos primeiros molares superiores, enquanto nos primeiros e segundos molares inferiores os troncos mais longos foram os linguais.

BOWER (1979) demonstrou que as furcas vestibulares dos molares superiores e inferiores possuem, em sua maioria, dimensões de suas entradas menores que as dimensões de suas outras furcas. O autor afirmou que a largura mesio-distal coronária dos molares não determina a distância inter-radicular na entrada das bifurcações. A correlação entre a largura mesio-distal, medida na região da junção amelocementária do dente, e as dimensões das entradas de suas furcas foi extremamente pequena em todas as cinco furcas, variando entre 0,02 e 0,16. Portanto, segundo BOWER (1979), um dente considerado largo não tem, necessariamente, largas dimensões das entradas de suas furcas. Com relação ao diâmetro das faces cortantes das curetas, as de Gracey e de McCall são as que apresentam faces ativas mais estreitas, girando em torno de 0,75 mm a 1,10 mm de largura. O autor sugere que, devido à disparidade existente entre os diâmetros das entradas das furcas e o diâmetro das faces ativas das curetas utilizadas para o debridamento mecânico das mesmas, o profissional atente para o uso de instrumentos de diâmetros mais compatíveis com as dimensões dessas furcas, para que o debridamento dessa região se torne mais eficiente.

Os resultados defendidos por GHER & DUNLAP (1985), em concordância com BOWER (1979), mostram que a distância inter-radicular no centro da bifurcação é maior que a distância inter-radicular nas entradas das bifurcações vestibulares e linguais. Essas diferentes distâncias justificam a dificuldade para a instrumentação periodontal nessas regiões.

A pesquisa realizada por CHIU *et al.* (1991) comparou as dimensões das entradas das furcas com as dimensões das pontas ativas das curetas de Gracey e pontas de aparelhos ultra-sônicos mais utilizados para o debridamento e raspagem dessas regiões. Os autores encontraram valores em torno de 0,76 a 1,0 mm para as curetas e 0,5 a 0,7 mm para as pontas do Cavitron TF 10<sup>4</sup>. Relatou-se, então, que as curetas periodontais podem não ser a melhor escolha para a instrumentação das furcas mais estreitas, sendo a utilização de aparelhos ultra-sônicos uma boa alternativa.

As características específicas do cemento presente na região de furca (cemento celular misto estratificado) e a presença de concavidades radiculares, tetos da furca côncavos ou convexos e septos interradiculares parecem contribuir

---

<sup>4</sup> Aparelho fabricado por Dentsply, Brasil.

para o acúmulo e para a dificuldade de se obterem superfícies radiculares livres de placa bacteriana e cálculo. Esta dificuldade torna-se ainda maior e mais evidente quando se observa que, em média, 58% das entradas das furcas são menores do que a menor largura observada para as pontas ativas dos instrumentos (BOWER, 1979).

MATIA *et al.* (1986) demonstraram que o teto da furca era a porção radicular que exibia a maior prevalência e quantidade de cálculo residual após a instrumentação manual e/ou ultra-sônica, e comentam que isso pode ser devido à dificuldade dos instrumentos no acesso adequado ao interior da câmara de furca. O desenvolvimento de novos instrumentos, designados para favorecer acesso e manuseio adequado no interior da câmara da furca, parece ser de extrema importância para o estabelecimento de condições mais favoráveis para a perfeita instrumentação nessas superfícies.

A íntima relação entre a polpa dentária e os tecidos periodontais tem sido estabelecida por muitos autores (SELTZER *et al.*, 1963; LOWMAN *et al.*, 1973; BURCH & HULEN, 1974; HIATT, 1977; BHASKAR, 1978; GUTMANN, 1978). A inter-relação polpa-periodonto é muito discutida quanto à gênese das lesões endoperiodontais, sendo motivos de várias pesquisas, já que envolvem duas importantes áreas odontológicas específicas. Para o cirurgião-dentista é um desafio em sua clínica, em relação ao diagnóstico e tratamento.

As lesões endoperiodontais, também chamadas de lesões endo-perio, resultam da inflamação ou degeneração de ambos os tecidos, pulpar e periodontal, como resultado da íntima inter-relação anatômica existente entre eles (BENDER & SELTZER, 1972; SIMON *et al.*, 1972). O complexo dentina-polpa e suas estruturas periodontais de suporte devem ser considerados como uma unidade biológica (DE DEUS, 1975; SALLUM *et al.*, 1993).

Frente à comprovada comunicação existente entre polpa e periodonto, a ação de agentes lesivos de natureza física, química ou biológica possibilita que alterações patológicas, sejam elas de origem inflamatória, circulatória ou degenerativa, que venham ocorrer na polpa, possam produzir conseqüência no periodonto, e a recíproca é verdadeira (CZARNECKI & SCHILDER, 1979; SIMON, 1984; GULDENER, 1985).

Em situações patológicas, ligações entre os dois tecidos podem ocorrer, com a extensão do processo inflamatório resultando em uma alteração tecidual dos

mesmos. Interações endoperiodontais têm sido observadas clinicamente na região de furca dos molares superiores e inferiores permanentes após a injúria da polpa. Em alguns casos, as lesões de furca podem estar associadas a alterações de origem endodôntica, devido à existência de canais acessórios nessa área (CARRANZA & JOLKOVSKY, 1991). Essa lesão é, pois, resultante de uma infecção bacteriana de origem pulpar que, através desses canais acessórios, se instalam na região da furca. Em pesquisa publicada por LINDHE (1999) estimou-se uma freqüência de 20% a 60% de canais acessórios na região de furca. CARNEVALE *et al.* (1995) relataram ser essa uma lesão reversível após o tratamento endodôntico. Porém, caso não ocorra melhora da infecção da região, recomenda-se o tratamento periodontal da furca.

Outro aspecto de vital importância clínica é o respeito absoluto aos fatores anatômicos da superfície radicular externa. Embora a anatomia dentária tenha importância fundamental na prática clínica, parece que pouca ênfase tem sido dada aos fatores anatômicos das superfícies radiculares externas. Em geral, o maior enfoque é dado à anatomia coronária, e, quando da discussão da anatomia radicular, geralmente, esta se limita a número e forma das raízes e/ou número e anatomia dos canais radiculares. Entretanto, o conhecimento profundo da anatomia radicular externa também parece ser fundamental para a realização de instrumentação periodontal. O desconhecimento ou desrespeito a esses fatores anatômicos pode resultar na incapacidade de instrumentação adequada das superfícies radiculares afetadas pela doença periodontal.

Uma avaliação criteriosa da anatomia da superfície radicular pode ser importante para o diagnóstico, prognóstico e plano de tratamento periodontal. A escolha de uma terapia mais eficaz é inteiramente dependente de um exame minucioso e preciso. Muitos insucessos nos tratamentos se devem a um diagnóstico inadequado. Nesse sentido, parece tornar-se nítida a importância dos acidentes anatômicos no estabelecimento, na progressão e perpetuação da doença periodontal.

## 4 CONCLUSÃO

A doença periodontal é uma condição patológica infecciosa associada com a colonização bacteriana das superfícies dentárias, e o objetivo principal do tratamento periodontal é a eliminação ou o controle das diversas infecções associadas com a placa bacteriana. Evidências experimentais têm sugerido que, uma vez obtido ótimo controle de placa por parte do profissional e eficiente higiene bucal por parte do indivíduo, seria possível obter saúde periodontal em sítios previamente doentes, evitar recidiva da doença nos mesmos e prevenir a ocorrência da doença em sítios saudáveis.

Embora a eliminação ou o controle da placa bacteriana correspondam ao objetivo primário do tratamento periodontal, a obtenção de superfícies radiculares livres de biofilme após instrumentação manual parece ser difícil, especialmente na presença de bolsas periodontais profundas. Uma vez que a placa bacteriana ganha acesso à região de furca, sua completa remoção parece ser pouco provável, e isto é devido, possivelmente, às características morfológicas dos dentes multirradiculares. Dentes que apresentam variações anatômicas, tais como pérolas de esmalte, projeções cervicais de esmalte, alterações do cemento radicular, concavidades, sulcos palato-radiculares, cristas radiculares interfurca e canais acessórios, demonstram maior risco de doença periodontal que, instalada, pode aumentar a velocidade e a gravidade da destruição periodontal.

Em face do exposto acima, podemos verificar que os dentes exibem uma anatomia complexa, com diversos fatores a serem considerados, isolada e conjuntamente. Essas características anatômicas podem influenciar a terapêutica periodontal, portanto, seu conhecimento é de grande relevância. Uma avaliação criteriosa é imprescindível para que se obtenha um diagnóstico correto, um prognóstico mais previsível e fidedigno, bem como um plano de tratamento eficaz, com maior possibilidade de sucesso.

Prevenção é fundamental! Sendo assim, fica evidente o enorme valor da adequada higiene bucal por parte do paciente, objetivando a não-instalação do processo periodontal. O cirurgião-dentista tem papel essencial na disseminação de orientações dirigidas a seu paciente e, por isso, é de suma importância que se



conheça em detalhes as alterações morfológicas das raízes e os problemas que as mesmas podem acarretar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABITBOL, T., LOPRESTI, J., SANTI, E. Influence of root anatomy on periodontal disease. **Oral Health**, v. 96, n. 2, p. 186-189, 1997.

ALEO, J. J. *et al.* In vitro attachment of human gingival fibroblast root surfaces. **Journal of Periodontology**, v. 46, n. 11, p. 639-645, 1975.

ALEO, J. J. *et al.* The presence and biology activity of cementum: bound endotoxin. **Journal of Periodontology**, v. 45, n. 9, p. 678-685, 1974.

ANDREWS, N. Periodontal significance of cervical enamel projections. **Journal of the American Dental Association**, v. 41, p. 50-52, 1975.

ARMITAGE, G. C. Fatores Locais na Etiologia da Doença Periodontal Inflamatória Crônica. *In*: ARMITAGE, G. C. **Bases Biológicas da Terapia Periodontal**. 2 ed. São Paulo: Editora Santos, 1993. Cap. 8, p. 166-175.

ATKINSON, S. R. Changing dynamics of the growing face. **American Journal of Orthodontics**, v. 35, p. 815, 1949.

BACIC, M. *et al.* Morphological characteristics of interradicular space of the first and second lower permanent molars. **Acta Stomatologica Croatica**, v. 22, n. 4, p. 271-278, 1988.

BACIC, M. *et al.* The association between palatal grooves in upper incisors and periodontal complications. **Journal of Periodontology**, v. 61, n. 3, p. 197-199, 1990.

BAIMA, R. F. Considerations for furcation treatment. Part I. Diagnosis and treatment planning. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 56, n. 2, p. 138-142, 1986.

BARBOSA, C. A. J. **Estudo biométrico da largura, comprimento e profundidade da pré-furca nos primeiros molares inferiores de humanos**. Rio de Janeiro, 1991. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

BENDER, I. R., SELTZER, S. The effect of Periodontal Disease on the pulp. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology**, v. 33, n. 3, p. 458-479, 1972.

BHASKAR, S. N. **Histologia e Embriologia Oral de Orban**. 8 ed. Rio Grande do Sul: Artes Médicas, 1978. p. 484.

BISSADA, N., ABDELMALEK, R. Incidence of cervical enamel projections and its relationship to furcation involvement in Egyptian skulls. **Journal of Periodontology**, v. 44, n.9, p. 583-585, 1973.

BOWER, R. C. Furcation morphology relative to periodontal treatment: furcation entrance architecture. **Journal of Periodontology**, v. 50, n. 1, p. 23-27, 1979.

BOWER, R. C. Furcation morphology relative to periodontal treatment: furcation surface anatomy. **Journal of Periodontology**, v. 50, n. 7, p. 366-374, 1979.

BURCH, J. G., HULEN, S. A study of the presence of accessory foramina and the topography of molar furcations. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology**, v. 38, p. 451-454, 1974.

CAHN, L. R. The pathology of pulps found in pyorheic teeth. **Dental Items Interesting**, v. 49, p. 598-617, 1927.

CARNEVALE, G., GIANFRANCO, D., TONELLI, M., MARTIN, C., MASSIMO, F. A retrospective analysis of the periodontal prosthetic treatment of molars with interradicular lesions. **International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry**, v. 11, p. 189-205, 1995.

CARRANZA, F. A., JOLKOVSKY, D. L. Current status of periodontal therapy for furcation involvements. **Dental Clinics of North America**, v. 35, p. 555-570, 1991.

CARRANZA, F. A., NEWMAN, M. G., TAKEI, H. H. Envolvimento de furca: o problema e a conduta. *In*: CARRANZA, F. A., NEWMAN, M. G., TAKEI, H. H. **Periodontia Clínica**. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. Cap. 64, p. 737-740.

CARVALHO, J. M. C. *et al.* A pré-furca – características morfológicas. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, v. 43, n. 3, p. 117, 1989.

CAVANHA, A. O. Enamel pearls. **Journal of Oral Surgery**, v. 19, n. 3, p. 373-382, 1975.

CHIU, B., ZEE, K., CORBET, E., HOLMGREN, C. Periodontal implications of furcation entrance dimensions in Chinese first permanent molars. **Journal of Periodontology**, v. 52, p. 308-311, 1991.

CONDE, M. C. **Estudo biométrico da largura, profundidade e altura da pré-furca nos primeiros molares superiores de humanos**. São Paulo, 1993. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.

CONDE, M. C. *et al.* Anatomical features of the first upper molar. **Journal of Dental Research**, v. 74, p. 174, 1995.

CZARNECKI, R. T., SCHILDER, H. A. Histological evaluation of the human pulp in teeth with varying degrees of periodontal disease. **Journal of Endodontology**, v. 5, n. 8, p. 242-253, 1979.

DE DEUS, Q. D. Frequency, location and direction of the lateral, secondary and accessory canals. **Journal of Endodontology**, v. 1, n. 11, p. 361-366, 1975.

DE LOS RIOS, C. M. **Estudo biométrico da largura, comprimento e profundidade da pré-furca nos segundos molares inferiores de humanos**. São Paulo, 1989. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.

EL MOSTEHY, M. R., STALLARD, R. E. Intermediate cementum. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 3, p. 24-29, 1968.

EVERETT, F. G. *et al.* The intermediate bifurcation ridge: a study of the bifurcation of the lower first molar. **Journal of Dental Research**, v. 37, n. 1, p. 162-169, 1958.

EVERETT, F. G., KRAMER, G. M. The disto-lingual groove in the maxillary lateral incisors: a periodontal hazard. **Journal of Periodontology**, v. 43, n. 6, p. 352-361, 1972.

FEIST, I. S. **Estudo morfológico da anatomia radicular do incisivo lateral inferior**. São Paulo, 1996. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.

FOX, S. C., BOSWORTH, L. B. A morphological survey of proximal root concavities: a consideration in periodontal therapy. **Journal of the American Dental Association**, v. 114, p. 811-814, 1987.

GENCO, R. J. **Periodontia Contemporânea**. 1 ed. São Paulo: Editora Santos, 1996. Cap. 13, p. 180-183.

GHER, M. E., DUNLAP, R. M. Linear variation of the root surface area of the maxillary first molar. **Journal of Periodontology**, v. 56, n. 1, p. 39-43, 1985.

GHER, M. E., VERNINO, A. R. Root anatomy: a local factor in inflammatory periodontal disease. **International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry**, v. 1, n. 5, p. 53-63, 1981.

GHER, M. E., VERNINO, A. R. Root morphology: clinical significance in the pathogenesis and treatment of periodontal disease. **Journal of the American Dental Association**, v.101, n. 4, p. 627-633, 1980.

GÖLLNER, B., VEBER, S. Deutsch Monatssehrift für Zahnheilkunde, v. 46, p. 225-241, 1928. *In*: MOSKOW, B. S., CANUT, P. M. Studies on root enamel. (1) Some historical notes on cervical enamel projections. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 17, p. 29-31, 1990.

GOTTLIEB, B. The new concept of periodontoclasia. **Journal of Periodontology**, v. 17, p. 7-23, 1946.

GOTTLIEB, B. Zementenxostosen, schthelztropfen und epithelnesteri. Zeitschrift für Stomatologie, v. 19, p. 515-526, 1921. *In*: MOSKOW, B. S., CANUT, P. M. Studies on root enamel. (1) Some historical notes on cervical enamel projections. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 17, p. 29-31, 1990.

GOUND, T. G., MAZE, G. I. Treatment options for the radicular lingual groove: a review and discussion. **Practice Periodontics and Aesthetics Dental**, v. 10, p. 369-375, 1998.

GREWE, J. M., MESKIN, L. H., MILLER, T. Cervical enamel projections: prevalence, location and extent with associated periodontal implications. **Journal of Periodontology**, v. 36, p. 460-465, 1965.

GULDENER, P. H. A. The relationship between periodontal and pulpal disease. **International Endodontics Journal**, v. 18, n. 1, p. 41-54, 1985.

GUTMANN, J. L. Prevalence, location and patency of accessory canals in the furcation region of permanent molars. **Journal of Periodontology**, v. 49, p. 21-26, 1978.

HANEY, J. M., LEKNES, K. N., LIE, T., SELVIG, K. A., WIKESJÖ, U. M. E. Cemental tear related to rapid periodontal breakdown: a case report. **Journal of Periodontology**, v. 63, p. 220-224, 1992.

HATFIELD, C. G., BAUMHAMMERS, A. Cytotoxic effects of periodontally involved surfaces of human teeth. **Archives of Oral Biology**, v. 76, n. 4, p. 465-468, 1971.

HEIS, P. J., CANTER, S. R. The furca involvement: a classification of bony deformities. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 6, n.2, p. 84-87, 1968.

HENRICI, A. T., HARTZELL, T. B. A microscopic study of pulps from infected teeth. **Journal of Dentistry Restorative**, v. 2, p. 537-550, 1920.

HERMANN, D. W., GHER JR., M. E., DUNLAP, R. M., PELLEU JR., G. B. The potential attachment area of the maxillary first molar. **Journal of Periodontology**, v. 54, n. 7, p. 431-434, 1993.

HIATT, W. H. Pulpal periodontal disease. **Journal of Periodontology**, v. 48, n. 9, p. 598-609, 1977.

HOU, G. L., TSAI, C. C. A new classification of molar furcation involvement based on the root trunk and horizontal and vertical bone loss. **International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry**, v. 18, p. 257-265, 1998.

HOU, G. L., TSAI, C. C. Cervical enamel projection and intermediate bifurcational ridge correlated with molar furcation involvements. **Journal of Periodontology**, v. 68, n. 7, p. 687-693, 1997.

HOU, G. L., TSAI, C. C. Relationship between palato-radicular grooves and localized periodontitis. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 20, p. 678-682, 1993.

HOU, G. L., TSAI, C. C. Relationship between periodontal furcation involvement and molar cervical enamel projections. **Journal of Periodontology**, v. 58, p. 715-721, 1987.

IMBRONITO, A. V. **Estudo morfométrico das concavidades radiculares e abertura das bifurcações do primeiro molar superior de humanos**. São Paulo, 1996. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.

ISHIKAWA, I., ODA, S., HAYASHI, J., ARAKAWA, S. Cervical cemental tears in older patients with adult periodontitis. Cases reports. **Journal of Periodontology**, v. 67, p. 15-20, 1996.

KERR, D. A. The cementum: its role in periodontal health and disease. **Journal of Periodontology**, v. 32, p. 183-189, 1971.

KIRKHAM, D. B. The location and incidence of accessory pulpal canals in periodontal pockets. **Journal of the American Dental Association**, v. 91, p. 353-356, 1975.

KOGON, S. L. The prevalence, location and conformation of palato-radicular grooves in maxillary incisors. **Journal of Periodontology**, v. 57, p. 231-234, 1986.

KRAMER, I. R. H. The vascular architectures of the human dental pulp. **Archives of Oral Biology**, v. 12, p. 177-189, 1960.

LARATO, D. C. Furcation involvements: incidence and distribution. **Journal of Periodontology**, v. 41, n. 9, p. 499-501, 1970.

LARATO, D. C. Some anatomical factors related to furcation involvements. **Journal of Periodontology**, v. 46, n. 10, p. 608-609, 1975.

LEE, K. W., LEE, E. C., POON, K. Y. Palato-gingival grooves in maxillary incisors – a possible predisposing factor to localised periodontal disease. **British Dental Journal**, v. 124, p. 14-18, 1968.

LEIB, A. M. *et al.* Furcation involvement correlated with enamel projection from the cemento-enamel junction. **Journal of Periodontology**, v. 38, p. 330-334, 1967.

LEKNES, K. N., LIE, T., SELVIG, K. A. Cemental tear: a risk factor in periodontal attachment loss. **Journal of Periodontology**, v. 67, p. 583-588, 1996.

LEKNES, K. N., LIE, T., SELVIG, K. A. Root grooves: a risk factor in periodontal attachment loss. **Journal of Periodontology**, v. 65, n. 9, p. 859-863, 1994.

LEKNES, K. N., LIE, T., SELVIG, K. A. The influence of anatomic and iatrogenic root surface characteristics on bacterial colonization and periodontal destruction: a review. **Journal of Periodontology**, v. 68, n. 6, p. 507-516, 1997.

LINDERER, J., LINDERER, C. J. Handbuch der Sahnhellkunde. Berlin, Schlesinger, 1842. *In*: MOSKOW, B. S., CANUT, P. M. Studies on root enamel. (1) Some historical notes on cervical enamel projections. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 17, p. 29-31, 1990.

LINDHE, J. Placa e Cálculo Dentais. *In*: LINDHE, Jan. **Tratado de Periodontia Clínica e Implantologia Oral**. 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. Cap. 3, p. 84-89.

LINDHE, J., KARRING, T. Anatomia do periodonto. *In*: LINDHE, J. **Tratado de Periodontia Clínica**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1989. Cap. 1, p. 1-41.

LÖE, H., THEILAND, E., JENSEN, S. B. Experimental gingivitis in man. **Journal of Periodontology**, v. 36, n. 3, p. 177-186, 1965.

LOWMAN, J. V., BURKE, R. S., PELLEU, G. B. Patent accessory canals: incidence in molar furcation regions. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology**, v. 36, p. 580-584, 1973.

MANDELARIS, G. A, WANG H. L, MACNEIL, R. L. A morphometric analysis of the furcation region of mandibular molars. **Compendium of Continuing Dental Education**, v. 19, p. 113-120, 1998.

MARINHO, J. E. B. **Estudo morfométrico das concavidades radiculares em primeiros pré-molares inferiores de humanos**. São Paulo, 1996. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.

MASTERS, D. H., HOSKINS, S. W. Projection of cervical enamel into molar furcations. **Journal of Periodontology**, v. 35, p. 49-53, 1964.

MATIA, J. I. *et al.* Efficiency of scaling on the molar furcation area with and without surgical access. **International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry**, v. 6, n. 6, p. 25-35, 1986.

MAZUR, B., MASSLER, M. Influence of periodontal disease on the dental pulp. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology**, v. 17, n. 5, p. 592-603, 1964.

MOSKOW, B. S. Calculus attachment in cemental separations. **Journal of Periodontology**, v. 40, p. 125-130, 1969.

MOSKOW, B. S., CANUT, P. M. Studies on root enamel. (1) Some historical notes on cervical enamel projections. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 17, p. 29-31, 1990.

MOSKOW, B. S., CANUT, P. M. Studies on root enamel. (2) Enamel pearls. A review of their morphology, localization, nomenclature, occurrence, classification, histogenesis and incidence. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 17, p. 275-281, 1990.

ONG, G., NEO, J. A survey of approximal root concavities in an ethnically Chinese population. **Archives of Oral Biology**, v. 35, n. 11, p. 925-928, 1990.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS. Pró-Reitoria de Graduação. Sistema de Bibliotecas. **Padrão PUC Minas de Normalização**: normas

da ABNT para apresentação de trabalhos científicos, teses, dissertações e monografias. Belo Horizonte, 2006. Disponível em <<http://www.pucminas.br/biblioteca/>>

PUSTIGLIONI, F. E., ROMITO, A. G. Influência das concavidades radiculares nas perdas de inserção, detectadas no exame clínico periodontal inicial. **Revista de Odontologia da Universidade de São Paulo**, v. 13, n. 4, p. 373-381, 1999.

PUSTIGLIONI, F. E., STORRER, C. L. M., SANCHEZ, P. R. L. Anatomia radicular de interesse periodontal em dentes de humanos: concavidades e sulcos. **RPG – Revista da Pós-Graduação**, v. 8, n. 4, p. 372-377, 2001.

REGEZI, J. A. Anomalias Dentárias. *In*: REGEZI, J. A. **Patologia Bucal – Correlações Clinicopatológicas**. 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1989. Cap. 16, p. 410.

ROUSSA, E. Anatomic characteristics of the furcation and root surfaces of molar teeth and their significance in the clinical management of marginal periodontitis. **Journal of Clinical Anatomy**, v. 11, p. 177-186, 1998.

SALLUM, A. W. *et al.* Periodontite e lesões pulpares – interação através de canais acessórios nas regiões de bifurcação em molares de ratos. **Revista de Periodontia**, v. 2, n. 3, p. 14-18, 1993.

SALTER, S. J. A. Dental Pathology and Surgery. New York, W. M. Wood & Co. p. 128-129, 1875. *In*: MOSKOW, B. S., CANUT, P. M. Studies on root enamel. (1) Some historical notes on cervical enamel projections. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 17, p. 29-31, 1990.

SANCHEZ, P. L., PUSTIGLIONI, F. E. Caninos inferiores de humanos: estudo morfométrico das concavidades proximais e comprimento radicular. **RPG - Revista da Pós-Graduação**, v. 5, n. 1, p. 43-47, 1998.

SAUNDERS, R. L. C. H. X-ray microscopy of human dental pulp. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology**, v. 8, n. 2, p. 353, 1957.

SCHRÖEDER, H. E. Origin, structure and distribution of cementation and its possible role in local periodontal treatment. *In*: **Conference Periodontology Today**. Zurich: Proceedings - Basel, Karger, p. 32-40, 1988.

SCHRÖEDER, H. E. **The Periodontium**. Berlin: Springer - Verlag, 1986. p. 64-74.

SCHRÖEDER, H. E., SCHERLE, W. Warum die Furkation menschlicher Zähne so unvorhersehbar bizarr gestaltet ist. (Schweiz Mschr Zahnmed) *In*: **Conference Periodontology Today**. Zurich: Proceedings - Basel, Karger, p. 1507, 1987.

SELTZER, S., BENDER, I. B., ZIONTZ, M. The inter-relationship of pulp and periodontal disease. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology**, v. 16, n. 12, p. 1474-1490, 1963.



SIMON, J. H. Periodontal-endodontic treatment. In: COHEN, S., BURNS, R. C. **Pathways of the Pulp**. 3 ed. St Louis: Mosby, 1984. Cap. 17, p. 585-611.

SIMON, J. H., GLICK, D. A., FRANK, A. L. The relationship of periodontal-endodontic lesion. **Journal of Periodontology**, v. 43, n. 4, p. 202-208, 1972.

SMUKLER, H., NAGER, M. C., TOLMIE, P. C. Interproximal tooth morphology and its effect on plaque removal. **Quintessence International**, v. 20, p. 249-255, 1989.

SWAN, R. H., HURT, W. C. Cervical enamel projections as an etiologic factor in furcation involvement. **Journal of the American Dental Association**, v. 93, p. 342-345, 1976.

TOMMASI, A. F. Semiologia dos dentes. In: TOMMASI, A. F. **Diagnóstico em Patologia Bucal**. 1 ed. São Paulo: Artes Médicas, 1985. Cap. 6, p. 88.

TURNER, J. G., DREW, A. H. An experimental inquiry into the bacteriology of pyorrhea. **Archives of Oral Biology**, v. 1, p. 104-118, 1919.

VERTUCCI, F. J., WILLIAMS, R. G. Furcation canals in the human mandibular first molar. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology**, v. 38, n. 2, p. 308-314, 1974.

WATSON, A. E., WOODS, E. C. Some irregularities of the enamel margin observed in human molars. Philadelphia, Lea & Febiger, p. 545-548, 1947. In: MOSKOW, B. S., CANUT, P. M. Studies on root enamel. (1) Some historical notes on cervical enamel projections. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 17, p. 29-31, 1990.

WITHERS, J. A., BRUNSVOLD M. A., KILLOY, W. J., RAHE, A. J. The relationship of palato-gingival grooves to localized periodontal disease. **Journal of Periodontology**, v. 52, p. 41-44, 1981.

ZEE, K. Y. *et al.* Cervical enamel projections in chinese first permanent molar. **Australian Dental Journal**, v. 36, p. 356-360, 1991.