

Estudo das lesões cervicais não-cariosas: aspectos biotribológicos

ANDERSON TAKEO HARA*, BENEDITO DE MORAES PURQUERIO**, MÔNICA CAMPOS SERRA***

* Doutorando em Clínica Odontológica na Área de Dentística da Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas.

** Professor Titular da Área de Tribologia da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

*** Professora Associada da Área de Dentística da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

RESUMO

Lesões cervicais não-cariosas descritas como lesões de erosão, abrasão e abfração apresentam uma crescente prevalência. Dessa forma, torna-se importante a realização de uma abordagem específica de suas causas visando a indicação de formas adequadas de tratamento. Esta revisão bibliográfica teve como objetivos: esclarecer os prováveis mecanismos de formação e progressão das lesões cervicais não-cariosas sob a visão da Biotribologia, ciência que estuda fenômenos de lubrificação, atrito e desgaste; descrever aspectos clínicos relacionados às lesões, importantes para a realização do diagnóstico; e apresentar as formas de tratamento – preventivo e terapêutico – mais adequadas para cada lesão, discutindo suas indicações.

DESCRITORES

Abrasão dentária. Erosão de dente.

INTRODUÇÃO

O fenômeno do envelhecimento populacional, aliado à difusão de conceitos voltados para a promoção de saúde bucal, tem contribuído com a crescente manutenção dos elementos dentais em função do aumento da idade^{17,18,35}. Esse quadro alerta para uma nova visão dentro da Odontologia, de tal forma que a importância dispensada ao estudo das patologias bucais deve ser constantemente atualizada.

Ao se considerarem apenas as injúrias relacionadas ao esmalte, à dentina e ao cimento é possível observar uma maior prevalência/incidência das lesões cervicais em adultos e idosos^{8,27}. Estas constituem, sem dúvida alguma, um foco a ser estudado.

Lesões cervicais podem ser divididas em cariosas e não-cariosas. As primeiras consistem, basicamente, na desmineralização de uma superfície radicular previamente exposta ao ambiente bucal, sendo assim denominadas de cárie radicular. Sua formação e progressão ocorrem em função da produção de ácidos por bactérias constituintes da placa dental (para mais detalhes, consultar Moraes *et al.*³¹, 1999, e Hara *et al.*¹⁰, 1999). Já as lesões cervicais não-cariosas (LCNC) constituem um grupo de lesões cuja principal característica é a perda de estrutura dental, ou o desgaste, proveniente de outros fatores etiológicos, ou seja, não microbiológicos.

Essas lesões podem ser diferenciadas entre erosão, abrasão e abfração de acordo com o processo de atrito e desgaste envolvido. Embora a caracterização clínica dessas patologias seja dificultada, sobretudo devido à complexidade dos fatores relacionados, sabe-se que as mesmas são provenientes do atrito entre o dente e um corpo – podendo este ser estranho ou não à cavidade bucal – mediado ou não por um lubrificante – normalmente a saliva.

A ciência que estuda os fenômenos de atrito, lubrificação e desgaste e que pode, assim, esclarecer de uma maneira científica a formação e a progressão das lesões cervicais não-cariosas denomina-se Tribologia. Dentro dessa tem-se a Biotribologia, um ramo específico direcionado à área biológica. O estudo dos fatores causais das lesões originadas pelo desgaste cervical é de fundamental importância para a indicação de suas formas adequadas de tratamento^{23,28,34}.

Endereço para correspondência:
Mônica Campos Serra
Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto
Av. do Café, s/nº - Monte Alegre
CEP: 14040-904 - Ribeirão Preto - SP
Tel.: (16) 602-4075
E-mail: mcserra@forp.usp.br

A despeito da importância das lesões cervicais cariosas e não-cariosas, este trabalho tem como objetivo apresentar os aspectos tribológicos relacionados às lesões não-cariosas, discutindo a importância dos mesmos na formação e progressão dessas lesões, o que facilitará a realização do diagnóstico e permitirá uma abordagem racional das suas formas de tratamento.

Conceitos tribológicos aplicados ao desgaste dental

Os fenômenos ou mecanismos envolvidos no desgaste da região cervical de dentes, embora extensamente descritos através de citações clínicas, podem ser vistos sob a influência da Biotribologia. Ou seja, essas lesões podem ser caracterizadas através de conceitos relacionados a atrito, lubrificação e desgaste.

Atrito

O fenômeno atrito pode ser descrito como a resistência de um corpo, quando em contato com um outro, ao movimento relativo³². Pode-se exemplificar essa situação na região cervical de dentes através do atrito existente entre as cerdas da escova e os dentes, durante a higienização bucal.

O atrito está diretamente ligado às superfícies dos corpos que se relacionam. Assim, suas características como textura (rugosidade) e dureza superficiais são parâmetros de grande relevância para definir as condições do atrito³². De uma maneira geral, quanto menor a rugosidade e maior a dureza das superfícies, menor será o atrito existente entre elas³².

O atrito pode se dar externamente ou internamente em relação ao corpo³². O primeiro surge das relações entre as superfícies que se contactam. Já o segundo surge como consequência direta do movimento forçado de conjuntos moleculares³². Tal movimento, que pode ser originado na estrutura dental após a aplicação de uma carga mastigatória excessiva, provoca o cisalhamento (ou atrito) interno entre suas moléculas, gerando um acúmulo de tensões no dente.

A ocorrência de atrito é um primeiro passo para que se desencadeie um processo de desgaste. Entretanto, a idéia de que tal fenômeno é somente prejudicial não é verdadeira. O atrito é fundamental em certas situações, como na determinação da eficiência do ato mastigatório – atrito entre alimentos e dente – ou nos pro-

cedimentos de higienização bucal – atrito entre a escova e a placa dental.

Lubrificação e mecanismos de lubrificação

Para que o atrito seja reduzido ou eliminado, impedindo consequências indesejadas (desgaste), deve-se considerar um outro fenômeno tribológico: a lubrificação. Esta tem por finalidade permitir que dois corpos deslizem entre si, minimizando o atrito.

Na cavidade bucal o principal lubrificante é a saliva³. Seus componentes relacionados com a lubrificação são as glicoproteínas salivares – mucina e PRP (proteínas ricas em prolina)¹¹. Os processos tribológicos através dos quais essas moléculas atuam na lubrificação ainda não são bem conhecidos. Entretanto, mecanismos têm sido descritos¹:

- **Lubrificação hidrodinâmica:** neste mecanismo, a saliva forma um filme de fluido espesso (maior que $2,5 \times 10^{-4}$ cm) sobre a superfície dental, proporcionando baixos coeficientes de atrito. Um exemplo é a lubrificação proporcionada pela saliva frente ao contato entre dente e mucosa jugal.
- **Lubrificação limítrofe:** neste mecanismo, a saliva forma uma fina camada lubrificante sobre a superfície dental, de espessura inferior a $1,0 \times 10^{-4}$ cm. Possivelmente, essa camada é constituída por componentes acelulares, aderidos à superfície dental através de adsorção física – película adquirida. Um exemplo seria a lubrificação proporcionada pela saliva num contato entre dentes.
- **Lubrificação elasto-hidrodinâmica:** neste mecanismo, considera-se, além da existência de um lubrificante, a deformação elástica das asperidades superficiais dos corpos que se contactam. Assim, essa deformação pode levar a condições de elevada pressão do lubrificante na interface, aumentando excessivamente sua viscosidade e, conseqüentemente, sua eficiência. Um exemplo seria a lubrificação entre dentes e/ou restaurações que se contactam.
- **Lubrificação mista:** devido à diversidade de fatores encontrada na cavidade bucal, podem ocorrer associações entre os regimes de lubrificação.

Considerando a grande importância da saliva nos processos de lubrificação entre as estruturas bucais, é importante que se destaque a existência de soluções, denominadas de saliva artificial, capazes de substituir a

saliva em indivíduos que apresentam fluxo salivar deficiente.

Desgaste

Frente a um atrito entre superfícies causado ou não por uma lubrificação inadequada, pode-se ter um fenômeno indesejável: o desgaste das estruturas dentais. Deve-se distinguir o desgaste dental fisiológico do patológico. De um modo geral, o último implica situações que tragam como consequência a perda significativa de forma, função e estética dentais².

Os mecanismos fundamentais que podem ser relacionados ao dente dentro das condições da cavidade bucal são^{29,30}:

- **Desgaste abrasivo:** envolve o desgaste de uma superfície através de partículas abrasivas. É subdividido em dois tipos: abrasão de dois corpos, quando as partículas abrasivas encontram-se em uma ou em ambas as superfícies, ex.: desgaste provocado pelo atrito entre palito de dente e dente; abrasão de três corpos, quando existe uma suspensão de partículas abrasivas entre as superfícies, como, por exemplo, a suspensão de dentífrico durante abrasão entre escova e dente.
- **Desgaste adesivo:** resulta do atrito entre superfícies que se aderem uma à outra, em suas asperezas. Movimentos posteriores irão fraturar essa adesão, mas não necessariamente coincidindo com a interface inicial. O resultado desse fenômeno é a transferência de material de uma superfície à outra. Na seqüência desse processo, pode-se iniciar um desgaste abrasivo de três corpos.
- **Desgaste por fadiga:** ocorre como resultado da formação e propagação de microtrincas quando duas superfícies movem-se sob carga dinâmica. De acordo com essa teoria, quando duas superfícies em movimento estão em contato, tensões são aplicadas sobre as asperezas da de menor dureza. Isso irá deformar as asperezas em direção ao movimento, resultando na acumulação de energia de deformação plástica na subsuperfície. A dissipação dessa energia poderá dar início à formação de microtrincas. Ex.: restaurações sob carga oclusal, lesões de abfração.
- **Desgaste erosivo:** resulta do impacto de partículas ou fluidos sob pressão. Normalmente confundido com o desgaste corrosivo, dentro da Odontologia.

Ex.: profilaxia dental com jato de bicarbonato e água.

- **Desgaste corrosivo:** resulta da interação entre degradação química e movimento de superfícies. Ou seja, a superfície de um corpo é enfraquecida pela degradação química e então removida pelo contato com outras superfícies. Pode ser chamada de desgaste abrasivo-químico, com o intuito de diferenciá-lo da corrosão estática, que ocorre na ausência de movimento.

Os mecanismos de especial interesse às lesões cervicais não-cariosas são: desgaste abrasivo, erosivo, corrosivo e por fadiga.

Aplicação dos conceitos nas lesões cervicais

Lesões de abrasão

Lesões de abrasão na região cervical desenvolvem-se devido ao desgaste patológico das estruturas dentais por processos mecânicos anormais, envolvendo objetos estranhos ou substâncias constantemente introduzidas na boca em contato com o dente¹⁴. Os principais fatores relacionados com o desenvolvimento desse tipo de lesão são os procedimentos envolvidos na higienização bucal^{2,5,14} (Figura 1).

Assim, tanto os fatores relativos ao paciente bem como aos materiais utilizados na higienização devem ser observados e considerados. Os primeiros envolvem técnica, frequência, tempo e força aplicada durante o processo de escovação¹⁴. Já os referentes aos materiais englobam: tipo, flexibilidade, forma das pontas das cerdas e anatomia da cabeça da escova dental; flexibilidade e comprimento da haste da escova dental; e também abrasividade, pH e quantidade utilizada do dentífrico¹⁴. Em superfícies proximais, deve ser considerado ainda o uso de palitos de dente e fio dental, principalmente quando estes estão associados a uma substância abrasiva, como o dentífrico¹⁴.

Conhecendo-se as variáveis relacionadas às superfícies envolvidas no atrito entre dente, escova dental e abrasivo do dentífrico é possível entender a ocorrência dos processos de atrito e, possivelmente, de subsequente desgaste de dois ou três corpos. É importante que se considere a influência da saliva na lubrificação, como já mencionado.

Lesões de erosão (corrosão)

Lesões dentais de erosão resultam da perda patológica, crônica, localizada e assintomática da estrutura

dental por processos químicos sem que haja um envolvimento bacteriano¹⁹ (Figura 2). Dessa forma, os ácidos responsáveis pela erosão dental não são produtos da microbiota bucal, e sim derivam de fontes extrínsecas, intrínsecas e/ou idiopáticas. Embora o termo lesões de erosão seja amplamente divulgado e aceito na literatura odontológica, é importante ressaltar que essas lesões originam-se de processos de desgaste corrosivo.

- **Fontes extrínsecas:** compostas pelos ácidos exógenos. Podem ser contaminantes ácidos presentes no ar de ambientes de trabalho, também citados como ácidos industriais; ou ainda a água ácida de piscinas, devido ao ácido clorídrico. Casos de erosão extrínseca severa estão relacionados à administração oral de medicamentos com baixo pH¹⁴. Entretanto, os ácidos da dieta são as principais causas da erosão dental por fatores extrínsecos. Os ácidos mais frequentemente consumidos são provenientes de frutas, sucos de frutas e refrigerantes^{14,19,27}.

- **Fontes intrínsecas:** compostas pelos ácidos endógenos (ácido gástrico), que contatam o dente durante vômitos, regurgitações ou refluxos recorrentes. Isso pode ocorrer devido a desordens psicossomáticas, como a anorexia nervosa ou bulimia, ou ainda devido a desordens somáticas, envolvendo períodos de gravidez, alcoolismo, problemas gastrointestinais, entre outros^{14,19,27}.
- **Fontes idiopáticas:** são fontes causadoras de erosão dental cujo diagnóstico não se faz possível através de exames clínicos ou da anamnese¹⁴.

Lesões de erosão/abrasão

O atrito gerado nos procedimentos de higienização pode, como já mencionado, levar a um desgaste abrasivo das estruturas dentais. Entretanto, por este ser de pequena magnitude e pelo fato de o benefício proporcionado pela escovação dental ser inquestionável para o controle de patologias bucais – cárie e doença periodontal – tal desgaste passa a ser, dentro de limites teóricos, considerado aceitável.

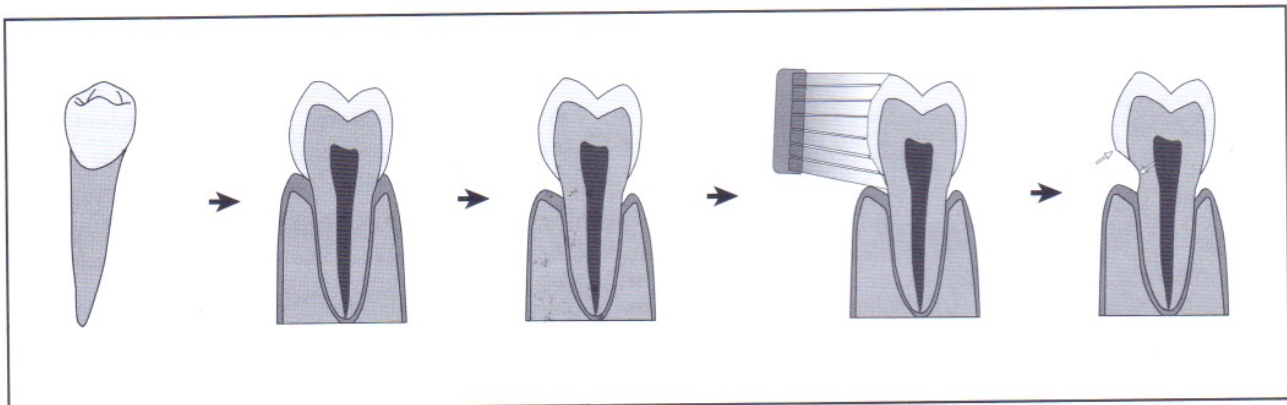


Figura 1 - Formação da lesão cervical de abrasão, demonstrando a influência da escovação em áreas específicas (setas brancas).

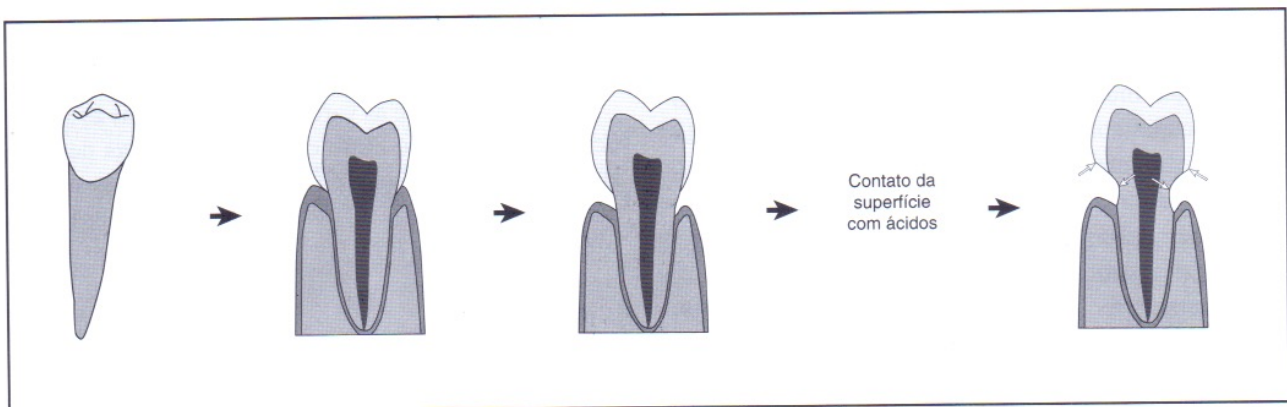


Figura 2 - Formação da lesão cervical de erosão, demonstrando o desgaste generalizado das superfícies radiculares expostas ao ataque erosivo (setas brancas).

DISCUSSÃO

A aplicação clínica dos conceitos tribológicos envolvidos na formação e progressão das LCNC ocorre durante a realização do diagnóstico e a indicação das formas de tratamento (preventivo ou terapêutico) mais adequadas. Logo, torna-se importante a abordagem e discussão desses tópicos.

Diagnóstico

Consiste na detecção e diferenciação das LCNC entre abrasão, erosão e abfração através do exame clínico e de uma criteriosa anamnese. O diagnóstico dessas lesões em estágios iniciais é determinante para o sucesso do tratamento a ser indicado.

Lesões de abrasão caracterizam-se pelo aspecto superficial brilhante e polido, por limites bem definidos e por apresentarem estrias na direção do desgaste²⁶. Já lesões de erosão apresentam aspecto superficial fosco e ausência de limites bem definidos³⁷. Em função de seus próprios fatores causais, o processo erosivo dificilmente limita-se à região cervical de dentes, envolvendo, assim, várias superfícies. Em cimento e dentina radiculares, expostos ao ambiente bucal, essa lesão apresenta maior velocidade de progressão.

Lesões de abfração destacam-se por ocorrerem em dentes sob carga oclusal excessiva, que podem, assim, apresentar facetas oclusais de desgaste. Diferenças na orientação do longo eixo do dente em relação à carga oclusal também parecem estar relacionadas. Ao contrário das lesões de erosão e abrasão, lesões de abfração apresentam formato angular característico e podem se apresentar em superfícies dentais subgingivais – locais estes menos sujeitos a processos abrasivos e erosivos²⁴.

A dificuldade em se realizar o diagnóstico diferencial das lesões cervicais tem constituído grande barreira à adequada indicação de tratamento. Em determinados casos, o uso do termo genérico desgaste dental tem sido indicado⁶. Embora esse termo seja aceitável, esforços devem ser feitos para a identificação das causas da lesão, sobretudo ao considerar que lesões com diferentes causas devem ter diferentes tratamentos^{23,28,34}.

Tratamento

Pode-se assim, em função do diagnóstico, instituir medidas preventivas, atuando sobre os fatores causais da lesão, no sentido de impedir sua formação ou pro-

gressão; e/ou medidas terapêuticas, buscando a restituição da forma, função e estética dental, através de tratamentos restauradores.

Medidas preventivas

São medidas que visam controlar o desenvolvimento das lesões cervicais. Para lesões de abrasão, podem ser resumidamente descritas a reeducação do indivíduo e monitoração de sua escovação dental, avaliando-se: maciez das cerdas da escova, abrasividade do dentífrico e técnica de escovação³⁷. Para lesões de erosão, deve-se avaliar a condição de saúde sistêmica e controlar os hábitos dietéticos relacionados à lesão^{14,37}. Procedimentos abrasivos – como a escovação dental – logo após a ingestão de alimentos ácidos devem ser evitados, de tal forma a possibilitar à saliva a neutralização do pH do ambiente bucal¹⁵.

Com o intuito de se eliminar o sítio de desenvolvimento das lesões de erosão e abrasão e de se evitar a progressão de lesões de abfração, alguns autores têm indicado o recobrimento radicular através de técnicas periodontais³⁷ e o uso de placas oclusais⁷, respectivamente.

O atrito externo, inerente às superfícies dentais, pode ser reduzido pela ação lubrificante da saliva. Além dessa função, a saliva destaca-se ainda por sua capacidade tampão^{16,34}, que pode interferir na formação e progressão de lesões de erosão e erosão/abrasão. Para pacientes que apresentam baixo fluxo salivar, com conseqüente perda da efetividade da lubrificação e da capacidade tampão, pode ser indicado o uso de saliva artificial.

Medidas terapêuticas

Em lesões em estágio avançado, o tratamento restaurador permite a recuperação da forma, função e estética dental, facilitando, assim, a higienização bucal, contribuindo com a recuperação da função dental, da auto-estima e do bem-estar individual. Entretanto, procedimentos restauradores em regiões cervicais apresentam limitações, principalmente relacionadas à técnica operatória, tais como a dificuldade no isolamento do campo, na inserção do material restaurador e na realização de procedimentos de acabamento e polimento da restauração. Além disso, existem limitações inerentes ao material restaurador, pois nenhum material tem de-

monstrado ser capaz de substituir adequadamente a estrutura dental perdida – dentina e/ou esmalte.

Essas dificuldades podem ser evidenciadas em estudos clínicos em que baixos índices de retenção de restaurações cervicais foram observados^{12,13}. Esses índices são mais evidentes em lesões de abfração. Dessa forma, nessas lesões, deve-se indicar a realização do ajuste oclusal associado à restauração dental como tratamento, ou seja, a associação de medidas preventivas às terapêuticas.

Tal associação pode também ser indicada para lesões de erosão e abrasão, pois a realização de restaurações não é, necessariamente, capaz de tratar essas lesões, se não forem removidas suas causas. Frequentemente, pode-se observar restaurações que se “sobressaem” em relação ao dente, devido à maior susceptibilidade da estrutura dental, em relação à restauração, ao desgaste excessivo por processos erosivos e/ou abrasivos.

Grande avanço pôde ser observado com o advento da Odontologia Adesiva, através do desenvolvimento

de materiais capazes de se aderirem à estrutura dental. Entretanto, esses devem ainda ser aprimorados buscando-se não somente melhores índices de adesão à estrutura dental, mas também propriedades físico-mecânicas semelhantes às da estrutura dental. Isso parece ser de especial interesse para as lesões de abfração, pois as tensões acumuladas sobre a restauração, devido à flexibilidade dental, têm sido reportadas como responsáveis pela falha da adesão, permitindo a ocorrência de infiltração marginal⁴ e também de falhas de retenção²².

CONCLUSÕES

Devido ao atual estágio de conhecimento dos mecanismos de desenvolvimento e à dificuldade em se diferenciar lesões cervicais não-cariosas, o tratamento das mesmas não apresenta, ainda, bases científicas.

O estudo das lesões cervicais não-cariosas, através dos fenômenos tribológicos, pode contribuir para a determinação de suas causas e, conseqüentemente, para a realização de diagnósticos mais precisos, permitindo a indicação de tratamentos mais adequados.

ABSTRACT

Study of noncarious cervical lesions: bio-tribological aspects

Due to the increasing prevalence of noncarious cervical lesions, also reported as erosion, abrasion and abfraction lesions, it is important to study their specific etiology, aiming at the indication of adequate treatment forms. The objectives of this review were: to clarify the probable mechanisms related to the formation and progression of noncarious cervical lesions using bio-tribological concepts, which are related to lubrication, friction and wear; to describe the clinical aspects of these lesions and improve their diagnosis; and to present and discuss adequate treatment forms – preventive and therapeutic ones – for each kind of lesion.

DESCRIPTORS

Tooth abrasion. Tooth erosion.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguirre A, Mendoza B, Levine MJ, Hatton MN, Douglas WH. *In vitro* characterization of human salivary lubrication. Arch Oral Biol 1989;34(8):675-7.
2. Bishop K, Kelleher M, Briggs P, Joshi R. Wear now? An update on the etiology of tooth wear. Quintessence Int 1997;28(5):305-13.
3. Bloem TJ, McDowell GC, Lang BR, Powers JM. *In vivo* wear. Part II: wear and abrasion of composite restorative materials. J Prosthet Dent 1988;60(2):242-9.
4. Braem M, Lambrechts P, Vanherle G. Clinical evaluation of dental adhesive systems. Part II: a scanning electron microscopy study. J Prosthet Dent 1986;55(5):551-63.
5. Braem M, Lambrechts P, Vanherle G. Stress-induced cervical lesions. J Prosthet Dent 1992;67(5):718-22.
6. Eccles JD. Tooth surface loss from abrasion, attrition and erosion. Dent Update 1982;9(7):373-81.
7. Fedele DJ. Issues in the treatment of root caries in older adults. J Esthet Dent 1998;10(5):243-52.
8. Fure S. Five-year incidence of caries, salivary and microbial conditions in 60-, 70- and 80-year-old Swedish individuals. Caries Res 1998;32(3):166-74.
9. Grippo JO. Abfractions: a new classification of hard tissue lesions of teeth. J Esthet Dent 1991;3(1):14-9.

10. Hara AT, Mathias PMR, Serra MC. Alternativas para o tratamento da cárie radicular. Rev Bras Odontol 1999;56(5):229-33.
11. Hatton MN, Loomis RE, Levine MJ, Tabak LA. Masticatory lubrication. The role of carbohydrate in the lubricating property of a salivary glyco-protein-albumin complex. Biochem J 1985;230(3):817-29.
12. Heymann HO, Sturdevant JR, Bayne S, Wilder AD, Sluder TB, Brunson WD. Examining tooth flexure effects on cervical restorations: a two-year clinical study. J Am Dent Assoc 1991;122(5):41-7.
13. Heymann HO, Sturdevant JR, Brunson WD, Wilder AD, Sluder TB, Bayne SC. Twelve-month clinical study of dentinal adhesives in class V cervical lesions. J Am Dent Assoc 1988;116(2):179-83.
14. Imfeld T. Dental erosion. Definition, classification and links. Eur J Oral Sci 1996;104(2):151-5.
15. Jaeggi T, Lussi A. Toothbrush abrasion of erosively altered enamel after intraoral exposure to saliva: an *in situ* study. Caries Res 1999;33(6):455-61.
16. Jarvinen VK, Rytomaa II, Heinonen OP. Risk factors in dental erosion. J Dent Res 1991;70(6):942-7.
17. Kalsbeek H, Truin GJ, Burgersdijk R, van't Hof M. Tooth loss and dental caries in Dutch adults. Community Dent Oral Epidemiol 1991;19(4):201-4.
18. Katz RV. Clinical signs of root caries: measurement issues from an epidemiologic perspective. J Dent Res 1990;69(5):1211-5.
19. Kelleher M, Bishop K. Tooth surface loss: an overview. Br Dent J 1999;186(2):61-6.
20. Kuroe T, Itoh H, Caputo AA, Konuma M. Biomechanics of cervical tooth structure lesions and their restoration. Quintessence Int 2000;31(4):267-74.
21. Kuroe T, Itoh H, Caputo AA, Nakahara H. Potential for load-induced cervical stress concentration as a function of periodontal support. J Esthet Dent 1999;11(4):215-22.
22. Lambrechts P, Braem M, Vanherle G. Buonocore memorial lecture. Evaluation of clinical performance for posterior composite resins and dentin adhesives. Oper Dent 1987;12(2):53-78.
23. Lambrechts P, Vanherle G, Vuylsteke M, Davidson CL. Quantitative evaluation of the wear resistance of posterior dental restorations: a new three-dimensional measuring technique. J Dent 1984;12(3):252-67.
24. Lee WC, Eakle WS. Possible role of tensile stress in the etiology of cervical erosive lesions of teeth. J Prosthet Dent 1984;52(3):374-80.
25. Lee WC, Eakle WS. Stress-induced cervical lesions: review of advances in the past 10 years. J Prosthet Dent 1996;75(5):487-94.
26. Lussi A. Dental erosion. Clinical diagnosis and case history taking. Eur J Oral Sci 1996;104(2):191-8.
27. Lussi A, Schaffner M. Progression of and risk factors for dental erosion and wedge-shaped defects over a 6-year period. Caries Res 2000;34(2):182-7.
28. Mair LH. The measurement and analysis of clinical abrasion – a modified approach. Dent Mater 1990;6(4):271-5.
29. Mair LH. Wear in dentistry – current terminology. J Dent 1992;20(3):140-4.
30. Mair LH, Stolarski TA, Vowles RW, Lloyd CH. Wear: mechanisms, manifestations and measurement. Report of a workshop. J Dent 1996;24(1-2):141-8.
31. Morais PMR, Hara AT, Serra MC. Entendendo a cárie radicular. Rev Bras Odontol 1999;56(5):225-8.
32. Pugh B. Friction and wear. London: Redwood Press; 1973.
33. Rees JS. The role of cuspal flexure in the development of abfraction lesions: a finite element study. Eur J Oral Sci 1998;106(6):1028-32.
34. Smith BGN. Toothwear: aetiology and diagnosis. Dent Update 1989;16(5):204-12.
35. Smith BGN, Knight JK. An index for measuring the wear of teeth. Br Dent J 1984;156(12):435-8.
36. Sobral MAP, Garone Netto N. Aspectos clínicos da etiologia da hipersensibilidade dentinária cervical. Rev Odontol Univ São Paulo 1999;13(2):189-95.
37. Toffenetti F, Vanini L, Tammaro S. Gingival recessions and noncarious cervical lesions: a soft and hard tissue challenge. J Esthet Dent 1998;10(4):208-20.
38. Xhonga FA. Bruxism and its effect on the teeth. J Oral Rehabil 1977;4(1):65-76.

Recebido em 04/07/02

Aceito em 15/07/03