

Série Ensino, Aprendizagem e Tecnologias

Tópicos em Bioquímica e Microbiologia Bucais

Sandra Liana Henz
Lina Naomi Hashizume
Rodrigo Alex Arthur

2ª edição





UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO
GRANDE DO SUL

Reitor

Carlos André Bulhões

Vice-Reitora e Pró-Reitora
de Coordenação Acadêmica

Patrícia Helena Lucas Pranke

EDITORA DA UFRGS

Diretora

Luciane Gonçalves Delani

Conselho Editorial

Carlos Eduardo Espindola Baraldi

Clarice Lehnen Wolff

Janette Palma Fett

João Carlos Batista Santana

Luís Frederico Pinheiro Dick

Maria Flávia Marques Ribeiro

Naira Maria Balzaretto

Otávio Bianchi

Sergio Luiz Vieira

Virgínia Pradelina da Silveira Fonseca

Luciane Gonçalves Delani, presidente

© dos autores
1.ª edição: 1995

Direitos reservados desta edição:
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Coordenação da Série:
Cíntia Kulpa, Tanara Forte Furtado e Marcello Ferreira

Coordenação da Editoração: Cíntia Kulpa e Ely Petry
Revisão: Equipe de Revisão da SEAD
Capa: Bruno Assis, Jéssica dos Santos e Tábata Costa
Editoração eletrônica: Jéssica dos Santos e Tábata Costa

A grafia desta obra foi atualizada conforme o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa, de 1990, que entrou em vigor no Brasil em 1º de janeiro de 2009.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.



H528t Henz, Sandra Liana

Tópicos em bioquímica e microbiologia bucais [recurso eletrônico]
/ Sandra Liana Henz, Lina Naomi Hashizume [e] Rodrigo Alex Arthur ;
coordenado pela SEAD/UFRGS. – 2. ed. – Porto Alegre: Editora da UFRGS,
2021.

321 p. : pdf

(Série Ensino, Aprendizagem e Tecnologias)

1. Odontologia. 2. Bioquímica bucal. 3. Microbiologia bucal. 4. Ecologia bucal. 5. Biofilme dental. 6. Cárie. 7. Erosão dentária. 8. Saliva. 9. Flúor. 10. Infecções odontogênicas. I. Hashizume, Lina Naomi. II. Arthur, Rodrigo Alex. III. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Secretaria de Educação a Distância. IV. Título. V. Série

CDU 579.61:616.314-002

CIP-Brasil. Dados Internacionais de Catalogação na Publicação.
(Jaqueline Trombin – Bibliotecária responsável CRB10/979)

ISBN 978-65-5725-038-9

10

Erosão Dentária

Lina Naomi Hashizume

Rodrigo Alex Arthur

Sandra Liana Henz

O termo erosão dentária é usado para descrever o resultado físico de uma perda patológica, crônica, localizada e indolor de tecido dental mineralizado submetido quimicamente ao ataque ácido, sem o envolvimento de bactérias.

A erosão difere da cárie dentária porque é uma perda irreversível de tecido dentário mineralizado por meio de processo químico que não envolve bactérias. Ao contrário da cárie, a erosão ocorre em locais onde não há biofilme dentário.

FATORES ETIOLÓGICOS DA EROSÃO DENTÁRIA

A erosão dentária não é um fenômeno novo, mas tem recebido crescente atenção devido ao aumento de sua prevalência observado por modificações nos hábitos das populações. Além disso, o aumento da longevidade dos dentes na cavidade bucal faz com que os dentes estejam expostos por mais tempo aos efeitos clinicamente deletérios da erosão dentária. A fisiopatologia da erosão dentária é modulada por múltiplos fatores incluindo o comportamento do hospedeiro, fluxo salivar, película adquirida e o microambiente que cerca o dente. Como resultado desta dependência multifatorial, a erosão pode apresentar uma alta prevalência e uma evolução potencialmente rápida e destrutiva.

Evidências indicam que o desenvolvimento das erosões dentárias está associado a um agente causal, seja ele de origem intrínseca ou extrínseca, que é o componente ácido. O acesso ao flúor e as medidas preventivas de combate às caries resultaram em um aumento significativo do número médio de dentes por indivíduo, inclusive entre as faixas

etárias mais elevadas da população. Há uma percepção geral de que os desgastes dentários, como abrasão, atrição e erosão, estão aumentando devido à associação entre a permanência dos dentes em boca por períodos mais prolongados e os componentes da dieta moderna, como os ácidos utilizados na constituição e conservação de alimentos industrializados. Mas, mesmo a importância da dieta na etiologia dos desgastes dentários sendo reconhecida, é pouco compreendida. Um desgaste dentário severo pode impor restrições dietéticas com consequências na ingestão de alimentos e no status nutricional dos indivíduos afetados, sendo este um problema de crescente preocupação.

PATOGÊNESE DAS EROSÕES DENTÁRIAS

Quando a superfície de esmalte é exposta a uma solução subsaturada em relação à hidroxiapatita e à fluorapatita, a fluoridroxiapatita do esmalte é dissolvida sem formar fluorapatita no esmalte da superfície, e nenhuma camada superficial permanece para cobrir o corpo da lesão debaixo da superfície. Ao contrário, o esmalte é dissolvido camada por camada e a lesão tem as características de erosão.

As bebidas ácidas, portanto, são diretamente relacionadas com o processo erosivo na medida que são frequentemente subsaturados em relação a hidroxi e a fluorapatita.

Como característica micromorfológica de erosão no esmalte dentário, observam-se claramente as zonas de união entre os prismas quando é exposto a ácidos. Já as erosões na dentina iniciam-se nas áreas peritubulares densamente mineralizadas, que são preferencialmente dissolvidas

pelo contato com ácidos. Após apenas 5 minutos de exposição *in vitro* de dentes humanos a ácido cítrico 1%, já se observam, por meio de microscopia eletrônica de varredura, mudanças na superfície do esmalte. Com o aumento do tempo de exposição ao ácido, aumentam as mudanças na superfície do esmalte, tornando-se visíveis áreas de estrutura prismática devido à perda da camada de esmalte aprismático superficial. Essas mudanças progridem gradualmente, até que toda a camada de esmalte aprismático superficial do dente seja removida pela ação do ácido.

Etiologia das erosões dentárias

A erosão dentária pode ser classificada de várias formas. Todavia, a classificação mais comum é aquela feita de acordo com a etiologia, em que a erosão é denominada extrínseca, intrínseca ou idiopática, uma vez que os ácidos que produzem o desgaste dental podem ser exógenos, endógenos ou de origem desconhecida.

Erosão extrínseca

As erosões extrínsecas são resultado de ácidos exógenos. Estes podem ser ácidos que contaminam o ar ambiente, resultado do uso de medicamentos, ou ácidos oriundos da dieta. Os alimentos ácidos mais consumidos são as frutas cítricas e outras frutas frescas que contém ácido fosfórico, suco de frutas, além de refrigerantes e bebidas ácidas em geral. Mais recentemente, o ácido ascórbico (vitamina C), presente nas mais variadas bebidas, além de bebidas isotônicas e doces, colutórios e aspirina em pó, entre outros, foi identificado como agente cau-

sal significativo de erosão dentária. A erosão extrínseca pode também decorrer de contaminantes ácidos trazidos pelo ar do ambiente de trabalho, às vezes chamados ácidos industriais, ou pela água ácida de piscinas, um efeito colateral da adição de cloro nestas águas.

Erosão intrínseca

As erosões intrínsecas são resultados de ácidos endógenos, como os que compõem o suco gástrico. Estes, quando em contato com os dentes, devido a vômito recorrente, regurgitação ou refluxo, causam erosões dentárias. Entre as causas mais comuns da regurgitação ou vômitos estão as desordens alimentares de origem psicossomática como anorexia e bulimia; e as causas de origem somática como gravidez, alcoolismo, tratamento para alcoolismo, e desordens gastrointestinais.

Erosão idiopática

As erosões idiopáticas são resultado da ação de ácidos de origem desconhecida, isto é, uma patologia semelhante à erosão, em que nem os testes nem a anamnese são capazes de oferecer uma explicação etiológica.

Evidências obtidas a partir de experimentos de erosão dentária *in vitro*

Estudos *in vitro* examinaram a associação entre diferentes fatores causais e erosão do esmalte por meio de diferentes métodos como: microdureza superficial, microscopia eletrônica de varredura, perfilo-

metria e estereomicroscopia. De modo geral, os resultados destes experimentos indicam que os componentes da dieta (entre os quais já foram identificados: sucos naturais e industrializados de laranja, limão, maçã, toranja; sucos em pó de limão; refrigerante de limão, laranja e cola; bebidas alcoólicas como o vinho; bebidas isotônicas; colutórios; e aspirina entre outros) são capazes de provocar erosão nos modelos testados.

Evidências obtidas a partir de experimentos de erosão dentária em roedores

Alguns estudos, a partir da primeira metade do século XX, utilizaram roedores como modelo para investigação do potencial erosivo de alimentos ácidos. Os métodos utilizados para avaliação consistiam na atribuição de escores de destruição pré-definidas aos dentes dos animais testados. Entretanto, o uso e a interpretação de seus resultados são limitados pela qualidade do dado que fornecem.

Um estudo mais recente, realizado em ratos, avaliou o efeito de bebidas isotônicas sobre cárie e erosão dentária nas faces linguais dos molares mandibulares dos animais e que a adição de flúor a estas resultou em efeito preventivo tanto no desenvolvimento de cárie como no de erosão dentária (SORVARI *et al.*, 1996). Utilizando o mesmo protocolo de pesquisa, os mesmos autores avaliaram os molares de ratos por meio de microscopia eletrônica de varredura. Os resultados deste experimento são similares aos do anterior, dando suporte ao papel erosivo de bebidas esportivas e do potencial de proteção proporcionado pelo flúor, neste modelo experimental.

O potencial erosivo de um refrigerante de laranja, e suco de maçã foi avaliado por Mistry e Grenby (1993) em um estudo experimental com ratos. Os pesquisadores observaram que as áreas de erosão dentária dos animais que consumiram os sucos ou o refrigerante por seis semanas foram significativamente maiores que faziam parte de um grupo controle, indicando o potencial erosivo das bebidas testadas nesse modelo.

Evidências obtidas a partir de relatos de casos e estudos observacionais de erosão dentária

Em diversos relatos de casos clínicos onde havia diagnóstico de erosões dentárias, este foi associado ao consumo de quantidades expressivas de produtos de baixo pH como suco de frutas cítricas como, por exemplo, laranja e limão, vitamina C mastigável, e bebidas alcoólicas como o vinho.

Em uma série de casos, ocorre quando associada ao consumo excessivo de frutas e suco de frutas. Num estudo de frequência, indivíduos cuja dieta era composta por 95% ou mais de alimentos crus apresentaram um número significativamente maior de erosões dentárias do que voluntários de um grupo controle, indicando que o consumo de alimentos crus está associado a uma maior chance de erosões dentárias quando comparado ao consumo de uma dieta convencional.

Em outro estudo observacional, a frequência de erosões em indivíduos cuja dieta era lacto vegetariana foi significativamente maior do que em indivíduos de um grupo controle. Nesse estudo, a regressão

linear revelou que os principais fatores que afetaram as erosões dentárias foram o fluxo salivar e o consumo de vinagre, de conservas de vinagre, e de frutas silvestres ácidas.

A prevalência de erosões dentárias foi examinada em um estudo suíço, como uma amostra de indivíduos selecionados aleatoriamente e separados em dois grupos de diferentes faixas etárias. As faces dentárias foram utilizadas como unidade de análise. Foi observada uma prevalência maior de erosões para todas essas faces dentárias examinadas no estudo no grupo de faixa etária mais elevada. Neste mesmo grupo foram observados um número significativamente maior de dentes afetados por pessoa e uma maior severidade das erosões, com mais dentes apresentando dentina exposta do que no grupo de indivíduos mais jovens. Observou-se também que o consumo da dieta ácida influenciou significativamente a presença de lesões de face vestibular. Já nas faces linguais as erosões estavam associadas com vômitos crônicos. Nas faces oclusais, as variáveis associadas foram idade, consumo de frutas cítricas e suco de frutas.

Em outro estudo de prevalência de erosões dentárias mostravam-se um risco ocupacional. A prevalência de erosões dentárias nesses indivíduos foi muito alta devido à frequência com que são expostos aos vinhos. A severidade observada foi associada ao número de anos que os indivíduos estavam empregados como provadores de vinhos e com a presença de um baixo fluxo salivar não estimulado.

Os fatores de risco para erosão dentária foram investigados por Jarvinen *et al.* (1991), que enfatizavam a contribuição quantitativa de cada um dos fatores avaliados no desenvolvimento de erosões dentárias. Neste estudo, o risco para desenvolvimento de erosões dentárias

foi associado ao consumo de frutas cítricas mais de duas vezes por dia, consumo de refrigerantes uma vez por dia ou mais, o consumo diário de bebidas esportivas. O risco de erosão também foi alto quando havia sintomas gástricos, vômitos crônicos e naqueles onde o fluxo de saliva estimulado era baixo.

O papel da saliva na erosão dentária

A saliva apresenta muitas propriedades que podem servir como funções protetoras contra a erosão dentária. Dentre elas estão:

- a) Diluição e capacidade de limpeza salivar para agentes potencialmente erosivos;
- b) Neutralização e tamponamento de ácidos da dieta;
- c) Manutenção do estado de supersaturação próximo à superfície dentária devido à presença de cálcio e fosfato da saliva;
- d) Formação da película adquirida pela adsorção de proteínas e glicoproteínas salivares, que tem a habilidade de proteger a superfície de esmalte da desmineralização causada por ácidos da dieta;
- e) Fornecimento de cálcio, fosfato e possivelmente o flúor necessário para a remineralização.

Estudos clínicos com pacientes que apresentavam alterações no fluxo salivar mostraram que o baixo fluxo salivar e a baixa capacidade tampão foram associados com uma prevalência e severidade maior de lesões de erosão dentária.

Estudos têm demonstrado que uma dieta ácida tem uma forte influência no fluxo salivar, através de uma salivação antecipatória ao evento. Uma hipersalivação pode ocorrer também após episódios de vômitos e pode ser observada em indivíduos que sofrem de anorexia e bulimia nervosa, ruminação e alcoolismo crônico. Tem sido sugerido que isto poderia minimizar a erosão causada pelo suco gástrico. Entretanto, parece que o tempo e a quantidade de saliva produzida não são suficientes para que esta exerça o seu papel protetor. Pacientes que sofrem de doença do refluxo gastroesofágico não apresentam aumento de fluxo salivar, pois neste caso a resposta é involuntária e não coordenada pelo sistema nervoso autônomo.

O fluxo salivar também pode estar reduzido em casos de exercícios vigorosos devido à desidratação que pode induzir a um aumento na eliminação de fluidos corporais. Esse evento, associado ao alto consumo de bebidas isotônicas, pode explicar a prevalência de erosão dentária em esportistas.

O processo pelo qual as substâncias são removidas da cavidade bucal pela saliva é denominado de taxa de limpeza salivar. Esta taxa é influenciada diretamente pelo ato de deglutir e pelo fluxo salivar. Quando substâncias da dieta como açúcares ou ácidos são ingeridos, eles estimulam o fluxo salivar se eles estiverem concentrados acima do limiar do paladar. Parece haver correlação entre o fluxo salivar reduzido e a taxa de limpeza salivar.

A composição da saliva é considerada muito importante no processo de erosão. Este fluido é constituído por uma série de componentes inorgânicos e orgânicos. Dentre os inorgânicos, o bicarbonato está

relacionado com a capacidade tampão salivar, ao passo que o cálcio e o fosfato permitem a manutenção da integridade dos tecidos mineralizados do dente.

Na composição orgânica da saliva existe uma série de proteínas e glicoproteínas que podem influenciar vários aspectos da saúde bucal, além de concentrar os minerais como cálcio e fosfato na superfície dentária promovendo a remineralização e inibindo a desmineralização. A película salivar adquirida é um filme orgânico, livre de bactérias, que recobre tecidos duros e moles da cavidade bucal. Ela é composta de mucinas, glicoproteínas e proteínas, incluindo diversas enzimas. A eficiência protetora da película adquirida contra a erosão dentária é dependente de suas propriedades físicas, incluindo a sua composição, espessura e o seu tempo de maturação. A película adquirida exerce seu efeito protetor sobre a superfície dentária contra a erosão atuando como uma barreira de difusão ou uma membrana de permeabilidade seletiva, prevenindo o contato direto entre os ácidos e a superfície dentária. Como resultado é observado uma redução nas taxas de difusão de íons fosfato e cálcio para o meio bucal após exposição a condições ácidas, diminuindo a desmineralização. A película adquirida inibe significativamente a perda da microdureza superficial e o aumento da rugosidade superficial em esmalte dentário que ocorre como resultado de uma exposição a ácidos orgânicos. As mucinas têm sido relatadas por contribuir em larga extensão para o efeito protetor da película adquirida contra a erosão do esmalte dentário. Um estudo *in vitro* demonstrou que blocos de esmalte cobertos por película salivar formada em indivíduos sem erosão apresentaram menor perda mineral frente a soluções ácidas compara-

dos aqueles cobertos por película salivar formada em indivíduos com erosão dentária. Os autores sugerem que diferenças na composição da película salivar formada entre os dois grupos poderiam explicar uma maior ou menor proteção contra ácidos. A espessura da película adquirida varia grandemente na cavidade oral. Ela é mais espessa nas superfícies linguais de dentes inferiores, pois esta região está constantemente banhada pela saliva excretada pelas glândulas submandibulares e sublinguais. Estas variações na espessura da película salivar adquirida nos arcos dentários podem ser responsáveis pelos diferentes padrões de distribuição das lesões de erosão entre os indivíduos. Porém, pouco se conhece sobre o papel protetor da película adquirida formada sobre dentina na redução do desafio erosivo.

Tempo e erosão dentária

Alguns estudos *in vitro* examinaram o papel do tempo no desenvolvimento de erosões dentárias. Um experimento onde se avaliou a erosão do esmalte por meio da perfilometria revelou que há um padrão linear de perda mineral com o passar do tempo em espécimes de esmalte atacados por ácido. Zhang *et al.* (2000), também utilizando perfilometria como método, avaliaram longitudinalmente as modificações da superfície do esmalte desmineralizado com ácido acético por um período de 5 dias. Os resultados deste estudo também mostram um padrão linear de erosão dentária com o passar do tempo, com um aumento linear na rugosidade do esmalte dentário até aproximadamente 70 horas de

exposição ao ácido, período após o qual a desmineralização progrediu de maneira errática. Na dentina, também há indicações de que, com o tempo há uma progressão linear na desmineralização.

A prevalência e a severidade das erosões dentárias foram analisadas em um estudo realizado com provadores de vinhos suecos. Num outro estudo de prevalência onde os indivíduos foram divididos em grupos de duas faixas etárias, foi observada uma maior prevalência entre aqueles que estavam no grupo cuja idade era maior. Estes estudos observacionais dão suporte para o papel do tempo na frequência/prevalência e severidade de erosões dentárias.

Abordagem clínica das erosões dentárias

Em um estudo de mais de 500 casos, foram elencados seis grandes grupos de pacientes em risco para desenvolvimento de erosões dentárias severas, que são:

1. Indivíduos ativos e saudáveis cuja desidratação, devido ao ambiente de trabalho ou atividade esportiva, reduz a proteção dos dentes pela saliva contra ácidos de isotônicos e refrigerantes, e naqueles com adição de cafeína, como nos refrigerantes tipo cola;
2. Indivíduos portadores de estados de ansiedade, depressão, anorexia, bulimia ou consumindo medicação tranquilizante ou antidepressiva que tenha como efeito secundário diminuição da secreção salivar e sialodenoese reversível. A medicação resulta em perda de proteção salivar contra refrigerantes ácidos e contra vômitos intrínsecos;

3. Indivíduos com esofagite por refluxo gastroesofágico, algumas vezes associado ao alcoolismo. O álcool é uma droga que provoca desidratação, que tem efeitos de longo prazo sobre as glândulas salivares. A erosão é, nesses casos, produzida tanto pelos ácidos de vinhos ou bebidas fortes, quanto por ácidos intrínsecos do refluxo gastroesofágico;

4. Portadores de asma, em risco tanto pela acidez dos medicamentos como pela redução do fluxo salivar induzido por esses medicamentos;

5. Portadores de diabetes e de doenças cardiovasculares que padecem de uma proteção reduzida dos dentes pela saliva como resultado de suas condições ou de medicação anti-hipertensiva e diurética;

6. Indivíduos com síndromes que podem ser genéticas, epigenéticas, ou iatrogênicas e que os colocam em risco de erosão por afetarem a salivação.

As lesões de erosão dentária se desenvolvem em forma de cálice nos ápices das cúspides, bordas incisais e arestas marginais; e lesões rasas, nas regiões cervicais dos dentes, e na ausência de abrasão e atrição. Entre as localizações frequentes das lesões em forma de cálice, estão as faces oclusais dos segundos pré-molares e molares mandibulares. As faces vestibulares e palatinas dos incisivos e caninos e primeiros pré-molares superiores são as localizações mais comuns das lesões cervicais.

Atenção especial deve ser dada a estes indivíduos em risco para desenvolvimento de erosões dentárias, incluindo-se os seguintes aspectos referentes ao seu histórico clínico: hábitos de dieta, distúrbios

gástricos, influência de fármacos, radioterapia e disfunção das glândulas salivares, exposição a ácidos no ambiente de trabalho e hábitos de dieta e uso crônico de medicamentos:

Os elementos-chave na prevenção das lesões de erosão dentária, independente de sua etiologia incluem medidas como:

1. Diminuição da frequência e severidade do desafio ácido (dieta);
2. Aumento dos mecanismos de defesa do corpo como fluxo salivar e formação da película salivar;
3. Aumento da resistência aos ácidos e remineralização das superfícies dentárias;
4. Prover proteção química (flúor);
5. Reduzir influências abrasivas (dentifrícios branqueadores, escovas de cerdas duras);
6. Promover proteção mecânica (protetores bucais, materiais odontológicos e restauradores).

Já os pacientes portadores de erosão dentária originada dos ácidos da dieta devem receber as seguintes recomendações:

1. Manter sua rotina de consultas odontológicas regulares;
2. Regular a frequência do consumo de alimentos e bebidas ácidas;
3. Restringir os alimentos ácidos às refeições principais;
4. Finalizar as refeições com alimentos neutros, como queijo;
5. Ao beber líquidos ácidos, não sorver ou bochechar;

6. Usar escova de cerdas macias e dentifrício pouco abrasivo;
7. Não escovar imediatamente após a ingestão de bebidas ácidas;
8. Fazer bochecho de flúor diariamente;
9. Usar goma de mascar sem açúcar para estimular o fluxo salivar.

É consenso entre os pesquisadores da área que as erosões dentárias são lesões cada vez mais frequentes, principalmente devido à retenção dos dentes em boca por períodos cada vez mais prolongados. É, portanto, de fundamental importância para o clínico compreender a etiopatogênese destas lesões, identificar os indivíduos em risco estabelecendo metas de prevenção, diagnosticar e tratar alterações encontradas, pois lesões severas podem tanto ter impacto importante sobre o estado dentário, como impor restrições dietéticas que podem repercutir significativamente sobre o status nutricional.

REFERÊNCIAS

- BARATIERI, L. N. Lesões não cariosas. *In*: BARATIERI, L. N. **Odontologia Restauradora: fundamentos e possibilidades**. São Paulo: Quintessense, 2006.
- HASHIZUME, L. N.; ARTHUR, R. A.; MALTZ, M. Erosão dentária. *In*: **Cariologia: conceitos básicos, diagnóstico e tratamento não restaurador**. São Paulo: Artes Médicas, p. 112-127, 2016.
- HUGO, F. N.; PADILHA, D. M. Erosão dentária – etiopatogênese, diagnóstico e tratamento. **Rev Med PUCRS**, 13(1), p. 83-89, 2003.
- LUSSI, A.; SCHLUETER, N.; RAKHMATULLINA, E.; GANSS, C. Dental erosion - an overview with emphasis on chemical and histopathological aspects. **Caries Res**, 45(Suppl 1), p. 2-12, 2011.

LUSI, A. Dental erosion clinical diagnosis and case history taking. **Eur J Oral Sci**, 104(2 (Pt 2)), p. 191-198, 1996.

ZERO, D. T.; LUSI, A. Erosion-chemical and biological factors of importance to the dental practitioner. **Int Dent J**, 55(4 Suppl 1), p. 285-290, 2005.