

ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS DA CÁRIE DENTAL – UMA REVISÃO DA LITERATURA

Pablo Guilherme Caldarelli ¹

Regina Lúcia dos Santos ²

RESUMO

Embora marcantes descobertas, nas recentes décadas, tenham ampliado o conhecimento sobre os mecanismos biológicos envolvidos na cárie dental, ainda resta muito a ser aprendido. A doença é multifatorial, de maneira que as áreas que necessitam explorações mais profundas englobam desde a física e a química dos tecidos mineralizados passando pelos processos biológicos de adaptação e maturação, até fatores que afetam os hábitos pessoais do hospedeiro. Apesar disso, já existe um corpo de conhecimento bem estabelecidos advindos das experiências clínicas e de pesquisas, que permite ao profissional da área tratar o assunto em bases lógicas e confiáveis. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo, através de uma pesquisa exploratória, em livros e em artigos de periódicos, realizar uma revisão da literatura existente a respeito dos principais aspectos microbiológicos e bioquímicos relacionados com o início e a progressão da doença cárie. Assim, certificou-se a importância dos conhecimentos sobre o tema proposto para a prevenção e o tratamento clínico conservador.

Palavras-Chave: Cárie dentária. Microbiologia. Bioquímica.

¹ Acadêmico da 4ª Série do Curso de Odontologia da Universidade Estadual de Londrina – UEL. Endereço: Rua Juiz de Fora, 230 – Londrina-PR. CEP: 86062-680. e-mail: pablocaldarelli@uel.br – tel.: (43) 3328-8395/99121645

² Professora Doutora Associada C do Departamento de Microbiologia da Universidade Estadual de Londrina – UEL.

1 INTRODUÇÃO

A cárie dental é uma decomposição lenta do dente resultante da perda de cristais de hidroxiapatita, essa dissolução da matriz mineralizada faz com que ocorra uma redução da integridade estrutural do dente. A natureza bacteriana deste processo pode resultar numa infecção crônica do elemento dental, com eventual perda deste e do suporte ósseo alveolar ¹.

Os conhecimentos atuais suportam a teoria “placa-hospedeiro-substrato”, em que a cárie, uma doença infecto-contagiosa de caráter crônico, causada pelo processo de desmineralização da superfície dental por ácidos orgânicos provenientes da fermentação dos carboidratos da dieta, apresenta uma etiologia bacteriana interdependente de (1) sistemas de defesa do hospedeiro, (2) fatores da dieta e (3) microrganismos. Este conceito foi proposto por Paul Keyes na década de 1960 e, em 1988, Ernest Newbrum acrescentou um quarto fator à esta teoria – o tempo – que deve ser considerado em qualquer discussão sobre a etiologia da cárie, modificando assim o diagrama de Keyes ^{2,3}.

1.1. OBJETIVO

Dessa forma, considerando a indispensável participação dos microrganismos no processo de iniciação e progressão da doença, o presente trabalho terá como objetivo realizar, de maneira sucinta, uma revisão sobre os principais aspectos microbiológicos e bioquímicos envolvidos com a cárie dental, fazendo, dessa forma, uma apresentação de uma base lógica para a prevenção e o controle clínico conservador.

2 METODOLOGIA

Para se alcançar o objetivo proposto, elaborou-se uma pesquisa exploratória através de um levantamento bibliográfico no acervo da Biblioteca da Universidade Estadual de Londrina, de obras que se tratassem da temática em

questão, e em uma Base de Dados em Saúde, LILACS, utilizando-se as palavras-chave. Foram identificadas 36 obras, em idioma português, relacionadas com o tema proposto, sendo: 24 entre livros e capítulos de livros e 12 artigos de periódicos da Base de Dados. Dessa forma, pôde-se verificar textos relacionados ao tema que já foram publicados e conhecer a maneira como esse assunto foi abordado e discutido em estudos anteriores.

3 REVISÃO DA LITERATURA

A relação entre cárie dental e bactéria é discutida há muito tempo, onde relatos apontam que, em 1683, Antony Van Leeuwenhoek descreveu, através do uso de uma lente de aumento, a presença “animáculos” em um material esbranquiçado, com consistência de manteiga, encontrado sobre seus dentes quando estes não eram limpos ⁴. No entanto, a era científica no estudo da doença cárie teve início em 1890, com os estudos de Miller isolando, corando e identificando bactérias nos laboratórios de Robert Koch ⁵.

Seguindo, nesta mesma linha de estudos, avaliando clinicamente seus pacientes, também em 1890, Black chamou o acúmulo de substância do tipo gelatinosa de “placa microbiana” e isolou estreptococos desta placa, quando o açúcar estava presente no meio de crescimento ⁶.

De acordo com diversos autores, um grande número de evidências, tanto *in vivo* quanto *in vitro*, demonstra que as cáries só ocorrem se houver microrganismos. Primeiro, animais *germ-free* somente desenvolvem cáries na presença de bactérias; segundo, bactérias orais podem desenvolver desmineralização do esmalte *in vivo* e terceiro, estudos histológicos demonstraram bactérias no interior do esmalte e da dentina nas lesões cariosas ¹.

Para examinar esta questão, primeiro há que se considerar que existem três tipos distintos de cárie: cárie de esmalte, de dentina e de superfície radicular. A cárie de esmalte pode ainda ser dividida em cárie de superfície lisa e de sulcos e fissuras. A lesão de superfícies lisas tem uma microbiologia bem caracterizada, os microrganismos encontrados com maior frequência nesse tipo de lesão são os

cocos facultativos Gram-positivos, especificamente *Streptococcus mutans* e *S. salivarius*⁷.

Diversas evidências apontam para o *S. mutans* como agente etiológico primário para esse tipo de lesão cariosa. Este microrganismo fermenta os açúcares produzindo ácido láctico que tem sido apontado como o responsável pela dissolução da matriz do esmalte. O *S. mutans* também é um grande produtor de dextrana extracelular insolúvel, que permite a adesão das bactérias na superfície do dente. Além do mais, ele apresenta alta afinidade pelos constituintes salivares presentes na película que recobre as superfícies do esmalte dental^{8,3}.

As cáries de sulcos e fissuras são os tipos mais comuns de lesões nos humanos e das diversas espécies bacterianas isoladas dessas lesões as mais encontradas são *S. mutans*, *S. Sobrinus* e relacionados com a progressão da doença os *lactobacilos*⁷.

As cáries de dentina exibem algumas diferenças na ecologia microbiana relacionadas à sua localização. O crescimento dos microrganismos ocorre num ambiente muito mais anaeróbico e seus nutrientes são derivados do próprio dente. Os patógenos encontrados com maior frequência nessa região são os *lactobacilos*⁹.

A lesão de superfície radicular também se inicia com a colonização da película ligada ao cimento, só que por uma microbiota que se difere, um pouco, daquela presente nas lesões da superfície lisa. Amostras bacterianas da placa de cáries cementárias revelam grande número de *Actinomyces* sp., incluindo *A. viscosus*, *A. naeslundia* e *A. odontolyticus*¹⁰. No entanto, estudos mais recentes indicaram que o papel que estes microrganismos desempenham é menor do que o descrito, além de enfatizarem a importância do *S. mutans* e dos *lactobacilos* nas cáries radiculares¹¹.

Quanto aos aspectos bioquímicos da cárie dental, para Cury, em 2001, os fatores responsáveis pelo desenvolvimento da cárie dental são: o acúmulo de bactérias sobre os dentes e a ingestão freqüente de açúcar. Assim, toda vez que açúcar é ingerido, penetra na placa dental onde é convertido em ácido, provocando uma queda instantânea do pH. Atingido os pHs críticos para esmalte (5,5) ou dentina (6,5), estes perdem cálcio (Ca⁺⁺) e fosfato (PO₄⁻⁻⁻) sofrendo desmineralização. O pH permanece crítico por um tempo que varia de 20 minutos

a horas, e então retorna ao normal. O tempo para haver a reversão do pH depende da forma como o açúcar é ingerido em que período do dia, sendo também relevante a ação da saliva ¹².

Logo, a cárie dental pode ser definida como um processo de dissolução do esmalte e da dentina, causada por ação bacteriana na superfície do dente e mediada por um fluxo físico-químico de íons dissolvidos em água. Este mecanismo se desenvolve da seguinte maneira, quando o equilíbrio mineral da placa está em sua face de desmineralização o esmalte ou a dentina libera íons minerais para o lado da placa.

Pela inversão fisiológica do equilíbrio para o lado da remineralização, os íons que permanecem na lesão ou que possam ser traduzidos de volta à mesma são depositados na forma de sais minerais menos solúveis que os originais, os quais tornam o esmalte ou a dentina mais resistente a um ataque de desmineralização subsequente. Se a soma dos efeitos de remineralização tornarem-se iguais ou maiores do que a soma dos episódios de ataque, a lesão cáriosa residual conterá substância dentária alterada e restos de outros materiais, porém o processo cárioso terá sido interrompido e a lesão não progredirá. O esmalte ou a dentina poderá ser, então, considerado como tendo se adaptado ao meio cariogênico ^{13,14}.

Dessa maneira, lesões cárias de esmalte que tenham as superfícies clinicamente intactas podem ser interrompidas e, muitas vezes, tornarem-se altamente resistentes a ataques subsequentes. Tal adaptação do esmalte em locais de cárie incipiente pode ser intensificada se o ataque cariogênico é minimizado por uma redução adequada na frequência da ingestão de açúcar ou se for instituída a remoção diária e meticulosa da placa.

A adaptação do esmalte também pode ocorrer na presença de placa e frequência moderada de ingestão de açúcar, se os íons fluoretos tiverem presentes. Da mesma maneira, na dentina, em circunstâncias selecionadas, a lesão não progredirá e as bactérias remanescentes morrerão aos poucos, uma vez que a superfície do esmalte tenha sido selada por restauração ou por selante que servirá de barreira entre o ataque cárioso e os tecidos suscetíveis ^{13,12}.

Depois que a cobertura de esmalte tenha sido removida ou perdida, a cárie de dentina poderá interromper sua progressão espontaneamente com a

exposição à saliva. Este processo poderá ser incrementado com a terapia pelo flúor, com o intuito de reduzir a solubilidade dentinária, ou pela eliminação de açúcar na dieta, pelo prazo necessário para que se reduza o ataque cariioso a um nível menor do que a capacidade de remineralização do hospedeiro. Independente dos mecanismos de superfície descritos, a dentina é ainda capaz de respostas adicionais que são mediadas pela polpa ^{6,12}.

4 RESULTADOS

Assim, esta revisão da literatura permite afirmar que a cárie é uma doença infecto-contagiosa, caracterizada por uma dissolução dos componentes do esmalte e da dentina, sendo mediada por uma dinâmica de fluxo de íons presentes na saliva. Além disso, é importante ressaltar que trata-se de um processo multifatorial, ou seja, para a instalação da doença é necessária a interação de fatores como: o hospedeiro (dente e saliva), a microbiota (placa bacteriana), o substrato cariogênico (carboidratos fermentáveis) e o fator tempo.

Através de estudos microbiológicos, relatados no presente trabalho, podemos assegurar também, que a bactéria *Streptococcus mutans* é considerada o principal agente associado com o início e a progressão da lesão cáriosa, embora não seja o único envolvido no processo, uma vez que, os *lactobacilos* desempenham importante papel na progressão da cárie, mas não em sua etiologia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, conhecendo alguns dos principais aspectos microbiológicos e bioquímicos relacionados com início e a progressão da cárie dental, podemos inferir que, sendo um processo infecto-contagioso, a prevenção, a diminuição desta contaminação e o seu controle químico-mecânico, através de uma correta higiene oral, utilização de fluoretos e outros meios, devem ser focos de preocupação, quando os objetivos são o controle e a eliminação da doença.

MICROBIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL ASPECTS OF DENTAL CARIES – A LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

Although remarkable discoveries in recent decades, have expanded knowledge about the biological mechanisms involved in dental caries, there is still much to be learned. The disease is multifactorial, so that the areas that need deeper explorations range from physics and chemistry of mineralized tissues through the process of biological adaptation and maturation up to factors that affect the personal habits of the host. Nevertheless, there is already a well established body of knowledge, reported in this study originated from clinical trials and research, which allows the healthcare professional treating the subject in logical bases and reliable. This paper aims, through an exploratory, in books and periodicals articles, to review the existing literature regarding the main aspects of microbial and biochemical parameters related to the onset and progression of dental caries. Thus, it was certified the importance of the knowledge on the topic proposed for the prevention and conservative clinical treatment

Keywords: Dental Caries. Microbiology. Biochemistry.

REFERÊNCIAS

1. Nisengard RJ, Newman MG. Microbiologia oral e imunologia. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1997.
2. Lima JEO. Cárie dentária: um novo conceito. Revista Dental Press Ortodon Ortop Facial. [periódico online]. 2008 [capturado em: 10 ago. 2010]; 12 (6):119-130. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-54192007000600012&lang=pt
3. Newbrun E. Cariologia. 2ª ed. São Paulo: Santos; 1988.
4. Lindhe J. Tratado de periodontologia clínica. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1992.
5. Uzeda M. Microbiologia oral. 1ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.
6. Buischi Y. P. Promoção de saúde bucal na clínica odontológica. 1ª ed. São Paulo: Artes Médicas EAP – APCD; 2000.
7. Leites ACBR, Pinto MB, Sousa ER. Aspectos microbiológicos da cárie dental. Salusvita.[periódico online]. 2006 [capturado em: 10 ago. 2010]; 25 (2):135-148. Disponível em: <http://iah.iec.pa.gov.br/iah/fulltext/lilacs/salusvita/2006v25n2/salusvita2006v25n2p135-148.pdf>
8. Menaker L. Cáries dentárias: bases biológicas. 1ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1984.
9. Bier O. Microbiologia e imunologia. 23ª ed. São Paulo: Melhoramentos; 1984.
10. De Lorenzo JL. Microbiologia para estudantes de odontologia. 1ª ed. São Paulo: Atheneu; 2004.
11. Martins VRG, Marques MM. Aspectos microbiológicos, histopatológicos e clínicos da cárie radicular. Rev Inst Ciênc Saúde. [periódico online]. 2009 [capturado em 16 fev. 2011]; 27 (1): 67-72. Disponível em: <http://lildbi.bireme.br/lildbi/docsonline/lilacs/20100500/968.pdf>

12. Cury J.A. Uso do flúor e controle da cárie como doença. In: Odontologia Restauradora - fundamentos e possibilidades. 1ª ed. São Paulo: Santos; 2001.
13. Cury JA. Controle químico da placa dental. In: ABOPREV - Promoção de saúde bucal. 3ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 1997.
14. Stamford TCM, Pereira DMS, Alcântara LC, COUTO GBL. Parâmetros bioquímicos e microbiológicos e suas relações com a experiência de cárie em adolescentes saudáveis. Revista Brasileira de Saúde Materna e Infantil. [periódico online]. 2006 [capturado em 10 ago. 2010]; 5 (1): 71-76. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-38292005000100009&lang=pt