

Série Ensino, Aprendizagem e Tecnologias

Tópicos em Bioquímica e Microbiologia Bucais

Sandra Liana Henz
Lina Naomi Hashizume
Rodrigo Alex Arthur

2ª edição



Série Ensino, Aprendizagem e Tecnologias

Tópicos em Bioquímica e Microbiologia Bucais

Sandra Liana Henz
Lina Naomi Hashizume
Rodrigo Alex Arthur

2ª edição



© 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

11

Introdução ao Estudo do Flúor

Lina Naomi Hashizume

Rodrigo Alex Arthur

Sandra Liana Henz

A Odontologia passou por grandes mudanças conceituais no século XX. Entre elas, uma das mais significativas em termos de saúde foi o entendimento da cárie dentária como uma doença, o seu tratamento e a sua prevenção.

Sendo o desenvolvimento da cárie dentária decorrente do acúmulo de bactérias sobre os dentes e da ingestão frequente de açúcar, as medidas primárias para o seu controle seriam a desorganização periódica do biofilme dentário e o consumo racional de carboidratos fermentáveis.

Entretanto a medida de maior impacto para o controle do desenvolvimento da cárie tem sido o uso disseminado do flúor. Embora o seu uso isolado não impeça o desenvolvimento da cárie, apenas reduza a sua progressão, o declínio mundial da manifestação desta doença tem sido atribuído ao uso disseminado de uma ou mais formas de utilização do flúor.

Flúor é um termo utilizado para designar as formas iônicas, ionizáveis e não ionizáveis do elemento químico flúor. Esse elemento é um halogênio altamente reativo, considerado o elemento mais eletronegativo da natureza. Existem diversas fontes de flúor presentes no ambiente, como o solo (na crosta terrestre), as águas (em rios, lagos e mares, próximos a montanhas, rochas vulcânicas ou regiões de resíduos industriais), o ar (nos gases provenientes da atividade vulcânica, da queima de carvão e da produção industrial) e os alimentos (em alimentos marinhos, plantas, chás e vegetais).

Devido a sua elevada eletronegatividade, o flúor raramente é encontrado na sua forma pura. Geralmente, é encontrado na forma de compostos, tais como o HF, que consegue penetrar nas membranas celulares e agir no organismo, onde sofre processos de absorção e ex-

creção. Também, no organismo, o flúor atua na prevenção da cárie dentária, visto que inibe a desmineralização e ativa a remineralização. Entretanto, em grandes quantidades, pode ser tóxico.

Na Europa, a importância do Flúor na odontologia data do final do século XIX, utilizado de forma empírica. McKay foi o primeiro a relacionar o flúor à cárie dentária de forma científica ao observar que em Colorado Springs a maioria das crianças apresentava esmalte manchado (fluorose dentária) e pequena prevalência de cárie. Seu mérito foi perceber que as crianças de certas áreas não apresentavam dentes manchados mas, nelas, a prevalência de cárie era tão alta quanto em outras regiões dos Estados Unidos. McKay analisou as condições climáticas e os hábitos alimentares e percebeu que a água ingerida por ambos os grupos era a única diferença entre eles (alguns grupos eram abastecidos por água proveniente de poços rasos; outros grupos serviam-se de água retirada de poços profundos – estes apresentavam dentes manchados). Supôs, então, que algum elemento químico existente na água seria responsável pela diferença. A formulação dessa hipótese fez com que se iniciassem estudos sobre a água em algumas localidades onde a população apresentava dentes manchados.

A hipótese de McKay seria confirmada por Churchill (1931). Pesquisando a água de Bauxite, Arkansas, através de exame espectrográfico, o químico detectou 13,7 ppm de flúor: em 1909 a população havia passado a ser abastecida com água de um poço profundo recém perfurado – e, a partir de então, as crianças começaram a apresentar dentes manchados. O poço foi abandonado em 1927, antes mesmo que Churchill concluísse sua investigação em 1930. Sabendo dessa pesquisa, McKay

enviou a Churchill amostras de águas de algumas regiões do Colorado onde observara fluorose endêmica: foram encontrados altos níveis de flúor (2,0 a 12,0 ppm).

A hipótese de McKay foi confirmada e, a partir desses achados, o rumo das investigações foi o de estabelecer uma concentração de flúor nas águas que fosse capaz de produzir o máximo benefício de prevenção de cáries e o mínimo de prejuízo (fluorose) nas populações expostas.

Dean, que propôs a denominação fluorose dentária para os dentes manchados, chegou ao valor ideal de 1 ppm, admitindo variações segundo as características ambientais, após comparar dados sobre prevalência de fluorose dentária e cárie nos EUA. Ele também realizou estudos sobre a relação flúor-cárie-fluorose em 21 cidades americanas. Com base em seus estudos científicos, verificou-se que uma adequada concentração de flúor na água de abastecimento é capaz de reduzir a prevalência de cárie em aproximadamente 60%. Esse poder preventivo do flúor seria confirmado em centenas de estudos realizados posteriormente em todo o mundo.

O significado dessa descoberta levou Cox (1939) a propor que a American Dental Association (ADA) recomendasse oficialmente a fluoretação da água de abastecimento nos EUA. Isso viria a ocorrer em 1950, quando já estavam bem consolidados os resultados das primeiras experiências de fluoretação artificial da água de abastecimento.

Em 1942, verificou-se que havia uma importante correlação diretamente proporcional entre a prevalência de fluorose dentária e concentração de íon flúor na água de consumo e, também, uma importante correlação e, esta inversamente proporcional, entre a presença de íon

flúor e a prevalência de cárie dentária. Desde então, ficou estabelecido que o flúor presente na água de abastecimento público em uma concentração em torno de 1 mg/L promoveria a máxima redução no índice CPO-D, e que quando o teor excedia 1,5 mg/L, não havia melhora significativa no índice e, no entanto, predispunha a um aumento na ocorrência e na severidade de fluorose. A constatação da fluorose dentária precedeu a adoção da fluoretação da água de abastecimento público como medida benéfica à saúde bucal. Da observação de tais efeitos e do desejo de investigá-los, desencadeou-se uma série de estudos, que resultaram na descoberta da fluoretação da água de abastecimento público como medida de controle de cárie dentária.

Em 1945, começaram os primeiros estudos de fluoretação artificial da água, e a primeira cidade a ter suas águas de abastecimento fluoretadas foi Grand Rapids, nos EUA, adicionando 1 ppm de flúor na água. A medida reduziu em 50% a incidência de cáries.

No Brasil, oito anos após os estudos em Grand Rapids terem sido iniciados, a Fundação Serviços de Saúde Pública (FSESP), do Ministério da Saúde, implantou em 31 de outubro de 1953, o primeiro sistema de fluoretação de águas no Brasil. O primeiro município brasileiro a adicionar flúor nas águas de abastecimento público foi Baixo Guandu, no Espírito Santo. O teor de flúor natural da água era de 0,15 mg/L e teor ótimo final foi estabelecido em 0,8 ppm. A implantação da fluoretação ocorreu um ano após a recomendação da mesma no X Congresso Brasileiro de Higiene. Mantido como piloto, foi o pioneiro a comprovar os benefícios obtidos em outros

países na redução da cárie dentária. O índice CPO-D, das crianças na faixa etária de 6 a 12 anos de idade, em 1967, após catorze anos de iniciada a fluoretação das águas, apresentou uma redução de 67%.

Vários outros municípios brasileiros, posteriormente, passaram a adotar a fluoretação das águas de abastecimento público; em 1956, Marília iniciou a fluoretação e a primeira capital de Estado do país a fluoretar suas águas foi Curitiba, no Paraná, em 1958.

A partir de 1974, a fluoretação da água de abastecimento público passa a ser obrigatória no Brasil, onde existe Estação de Tratamento de Água (ETA), e é regulamentada por meio de legislação. A Lei Federal Nº 6.050, de 24 de maio de 1974, dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas públicos de abastecimento, sendo devidamente regulamentada pelo Decreto Federal nº 76.872, de 22 de dezembro de 1975, que dispõe sobre a obrigatoriedade da fluoretação, estabelecendo que “os projetos destinados à construção ou ampliação de sistemas públicos de abastecimento de água, onde haja estação de tratamento, devem incluir previsões e planos relativos à fluoretação de água”. Por sua vez, a Portaria do Ministério da Saúde nº 635/BSB, de 26 de dezembro de 1975, aprova e determina normas e padrões a serem seguidos, desde a concentração do íon flúor a ser utilizado, de acordo com as médias das temperaturas máximas anuais de cada região, até os compostos recomendados, para a correta implantação da fluoretação das águas de abastecimento.

A Organização Mundial da Saúde, a Organização Pan-Americana da Saúde, o Ministério da Saúde e todas as entidades nacionais representativas da área odontológica no Brasil recomendam a fluoretação

das águas de abastecimento público nos locais onde há indicação técnica para aplicação. O Brasil dispõe do segundo maior sistema de fluoretação de águas de abastecimento público de todo o mundo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil / Ministério da Saúde**, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

CARVALHO, R. B. *et al.* Influência de diferentes concentrações de flúor na água em indicadores epidemiológicos de saúde/doença bucal. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 8, p. 3509-3518, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232011000900019&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 16 jun. 2015.

CHAVES, M. M.; FRANKEL, J. M.; MELLO, C. Fluoretação de águas de abastecimento público para a prevenção parcial da cárie dentária. **Rev Assoc Paul Cirurg Dent**, 7, p. 27-33, 1953.

DENTAL ASSOCIATION. Fluoridation in the prevention of dental caries. **Journal of the American Dental Association**, 43(2), p. 16, 1951.

FEJERSKOV, O. & KIDD, E. **Cárie dentária: A doença e seu tratamento clínico**. São Paulo: Santos, 2013.

NARVAI, P. C. Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 381-392, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232000000200011&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 16 jun. 2015.

THYLSTRUP, A. & FEJERSKOV, O. **Tratado de cariologia**. Rio de Janeiro: Cultura médica, 1988.

UNITED STATES OF AMERICA. National Institute of Dental and Craniofacial Research. **The Story of Fluoridation**. Bethesda, MD, 2014. Disponível em: <<http://www.nidcr.nih.gov/oralhealth/Topics/Fluoride/TheStoryofFluoridation.htm>>. Acesso em 16 jun. 2015.