

Cariogenicidade e propriedades cariostáticas por diferentes tipos de leite-revisão

Poliana Mendes Duarte, Luciane Cristina Coppi, Pedro Luiz Rosalen

Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Departamento de Ciências Fisiológicas-Piracicaba, S.P.

RESUMO. A proposta desse trabalho é apresentar uma revisão da literatura sobre o efeito tóxico e sistêmico dos diferentes tipos de leite na saúde dental, através da explicitação de sua cariogenicidade e propriedades cariostáticas. O leite em suas diferentes fórmulas bem como seus derivados são produtos consumidos em larga escala pela população mundial, merecendo há algumas décadas a atenção de pesquisadores sobre suas influências na cavidade oral. Diversos estudos têm sido conduzidos com objetivo de relacionar o consumo de leite bovino, materno e em fórmula infantil com o desenvolvimento de cáries e outros defeitos dentais. Mas, muitos resultados controversos ainda não conseguiram definir com exatidão os potenciais cariogênicos e cariostáticos dos diferentes tipos de leite. O leite bovino possui alguns componentes como a caseína, lipídios e enzimas antibacterianas que apresentam potencial cariostático, embora contenha também 4% de lactose, açúcar sugestivamente cariogênico. O leite humano, por sua vez, tem sido relatado como responsável pelo aparecimento de um tipo de cárie similar a cárie de mamadeira, apesar de alguns estudos defenderem sua não cariogenicidade. Já o leite em fórmula infantil, que é elaborado para determinadas épocas da infância, tem recebido baixo controle sobre sua capacidade de desenvolver cáries. Desvendar a controvérsia entre a cariogenicidade e propriedades cariostáticas dos diferentes tipos de leite, ou simplesmente instruir-se sobre esse assunto, poderia ter grande valor na prevenção de cáries durante a infância e na vida adulta.

Palavras chave: Leite, cárie, fórmulas infantis

SUMMARY. Cariogenicity and cariostatic properties of cow, human and infant formula milk-review. The purpose of this study is to introduce some information about local and systemic effects of different kinds of milk in oral health, through the explicitness of its cariogenicity and cariostatic properties. Different kinds of milk and milk products are consumed most commonly by the worldwide population, raising the interest of researchers in its influence in the oral health for some decades. Several studies have been conducted to associate the consumption of bovine-, human- and infant formula-milk with caries development and other dental defect, but controversial results have not been able to define the cariogenic and cariostatic potential of different kinds of milk. Bovine milk has some cariostatic components as casein, lipids and antibacterial enzyme, though it has 4% lactose, supposedly cariogenic sugar. Human milk has been related to a sort of caries which is like bottle caries, even though some studies have demonstrated its non cariogenicity. The infant formula milk, which is elaborated for specific period in the childhood, has received low control on its potential for developing caries. It could be of great value to elucidate the controversy surrounding the cariogenicity and cariostatic properties of different kinds of milk, concerning caries prevention during infant and adult life

Key words: Milk, caries, infant formula.

INTRODUÇÃO

A utilização do leite na alimentação humana é muito antiga e vem persistindo até os dias atuais de tal forma que o leite tem sido considerado um dos alimentos mais consumidos pela humanidade (1).

Embora o leite de muitas espécies seja explorado pelo homem, o leite bovino se destaca em produção e consumo e por isso merece maior atenção quanto aos seus efeitos na saúde da população. De forma geral, este produto contém glicídios (lactose), lipídios, protídeos (caseína, albumina), sais minerais, vitaminas e diversos outros elementos como ferro, flúor, iodo, cálcio e enzimas, todos consideravelmente importantes para o nosso organismo. Entre os muitos benefícios do consumo de leite e seus produtos estão o desenvolvimento e fortalecimento de ossos

e dentes (2). Restritamente em relação à saúde dental, deve ser enfatizado o potencial antibacteriano de suas enzimas (3) e anticariogênico de algumas fosfoproteínas (4), bem como o papel da vitamina D, do cálcio e do flúor na estrutura do dente (5). O leite bovino contém ainda aproximadamente 4% de lactose, que teoricamente poderia contribuir para o desenvolvimento de cárie, tornando esse alimento um dos principais responsáveis pela destruição dental (6). Com base nesses fatores, muitos trabalhos procuram esclarecer o verdadeiro papel desse tipo de leite na saúde bucal, investigando a cariogenicidade e propriedades cariostáticas de seus componentes.

Várias campanhas têm sido desenvolvidas com objetivo de motivar e orientar a população sobre a importância da amamentação materna no desenvolvimento físico e psicológico da criança. O leite humano, assim como o bovino, é

composto por proteínas, lipídios, carboidratos (lactose 7%), vitaminas lipó e hidrossolúveis, minerais como cálcio, iodo, flúor e ferro sendo a única fonte de nutrientes nas primeiras semanas de vida dos bebês. A composição do leite humano muda significativamente durante o período de lactação como um mecanismo fisiológico do organismo da mãe. Por esse motivo, diversos trabalhos tentam esclarecer se a qualidade do leite pode ser afetada por fatores externos como contaminantes e malnutrição (7). De maneira geral, o leite humano é um sistema nutricional e imunológico com adequados níveis de vitamina D e flúor para saúde dental da criança (5). Por outro lado, um prolongado e excessivo período de amamentação materna tem sido relatado por alguns autores como causa do aparecimento de um padrão de cárie rampante que se manifesta em incisivos superiores e mais tarde em molares superiores e inferiores (8-11). O verdadeiro efeito do leite humano na saúde oral ainda é algo em discussão por pediatras, dentistas e pesquisadores.

Uma grande variedade de leites formulados, líquidos ou em pó, tem sido encontrada nas prateleiras de supermercados e farmácias e vêm ganhando espaço na suplementação nutricional de bebês e crianças, muitas vezes indicados pelo próprio pediatra. A composição do leite bovino é alterada pela indústria que acrescenta ou reduz elementos originando o leite formulado, utilizado pelas mães em determinada época da vida do infante. Exemplos destes são leites conhecidos pelo maior teor de ferro e certas vitaminas, ou pelo baixo teor de lactose e gorduras. Devido a cárie de mamadeira, um caso típico de cárie rampante que afeta principalmente crianças menores de três anos, grande interesse tem sido dado ao conteúdo das mamadeiras. É lamentável observar que a discussão sobre as causas da cárie de mamadeira gira particularmente em torno de sucos de frutas e soluções açucaradas ingeridas antes do sono da criança e que informações sobre o potencial cariogênico de leite em fórmulas são surpreendentemente esparsas (12).

Em decorrência do consumo do leite bovino, materno e formulado, especialmente durante a infância, e tendo em vista a prevenção de doenças através da orientação de pais, pediatras e dentistas, esse trabalho consiste numa revisão bibliográfica sobre as propriedades cariogênicas e cariostáticas dos diferentes tipos de leite.

Leite bovino

O leite bovino é praticamente o único leite disponível em grande quantidade, com abrangência e consumo mundial, por isso sua relação com a saúde dental tem sido por muitos anos um tópico de bastante interesse. A literatura mostra uma intensa controvérsia nos resultados e conclusões a respeito das capacidades cariogênica e cariostática do leite bovino. Michal (13), examinou cuidadosamente informações de seus pacientes com cárie de mamadeira e concluiu que o leite bovino puro pode causar cárie dental. Vianna (14), num estudo *in vitro*, concluiu que leite sem adição de carboidratos pode produzir

cárie dental se estagnado sobre o dente por certo tempo. Por outro lado, pesquisas mais recentes contradizem tais informações colocando em evidência as propriedades cariostáticas do leite bovino (1,4,15-17).

O leite bovino possui fosfoproteínas, em destaque a caseína, que são fortemente adsorvidas no esmalte *in vitro* e aparentemente apresentam capacidade de prevenir a dissolução do esmalte bovino *in situ* (4,15). Um estudo *in vitro* de 1995, desenvolvido por Vacca-Smith & Bowen (18) demonstrou que a caseína do leite reduz a adsorção e a atividade da enzima glicosiltransferase (GTF), produzida pelos estreptococos, sobre a hidroxiapatita revestida por saliva (película salivar). Muitos componentes da dieta como carboidratos, lipídios e proteínas podem ser incorporados à película adquirida e afetar a atividade da glicosiltransferase sobre a superfície do dente. Segundo esse estudo, a kappa-caseína e o leite bovino são exemplos desses componentes, pois foram capazes de reduzir a adsorção da GTF sobre a hidroxiapatita resultando numa menor produção de glucano. Toda caseína derivada do leite bovino, comportou-se como um potente inibidor da adesão de *Streptococcus sanguis* (OMZ 9) e *Streptococcus sobrinus* (OMZ 176) sobre a hidroxiapatita, quando comparadas a outras proteínas, apesar de não interferir na fixação de *Actinomyces viscosus* Ny1. A caseína também mostrou-se capaz de atacar a superfície das células bacterianas. Esses resultados sugerem que essa proteína do leite bovino tem efeito inibitório dos estreptococos orais pois é capaz de interagir com a superfície da bactéria, que está envolvida na adesão (19).

O leite contém ainda uma classe de substâncias antibacterianas como a lactoferrina, a lisozima e a peroxidase, que podem afetar a microflora bucal (1). Arnold et al. (16), demonstraram que a lactoferrina pode apresentar efeito bactericida contra várias cepas bucais, inclusive *S. mutans*, em pH 5-6. Os efeitos bacteriostáticos dessa enzima foram relacionados ao seqüestro do ferro e a conseqüente privação nutricional do microorganismo (17). A lisozima, uma proteína catiônica, é bastante conhecida por sua atividade de muramidase, clivando a ligação beta-1,4 glicosídica entre o N-acetil ácido murâmico e a N-acetilglicosamina dos peptidoglicanos bacterianos. Outros trabalhos indicam que a lisozima pode apresentar diversos efeitos antimicrobianos não necessariamente ligados a atividade de muramidase. Esses mecanismos antimicrobianos incluem agregação ou aderência bacteriana, rompimento de membrana na presença de ânions e ativação de autolisinas. Em relação a peroxidase, está bem estabelecido que esta catalisa a oxidação do tiocianato na presença de peróxido de hidrogênio e gera o ânion hipotiocianeto e o ácido hipotiocianoso, produtos tóxicos que inibem o crescimento e o metabolismo bacteriano (1).

O leite bovino apresenta também aproximadamente 3,5% de gordura (20), que atua formando uma membrana protetora na superfície do dente e envolve os carboidratos da dieta, facilitando sua remoção da cavidade bucal. Esse efeito dos

lipídios presentes no leite reduz a atividade bacteriana e conseqüentemente colabora para que o leite exerça efeito cariostático (15).

Reynolds & Johnsson (21), demonstraram uma redução na incidência de cárie em ratos, que receberam uma dieta cariogênica suplementada com leite bovino e sugeriram que este efeito fosse atribuído ao leite. Por outro lado, alguns trabalhos propõem que uma vez que o leite bovino possui 4% de lactose, açúcar formado por glicose e galactose, ele é potencialmente cariogênico (21,22). Bowen et al. (6), realizaram um trabalho em ratos dessalivados que determinou a cariogenicidade do leite bovino (com 2% de gordura) e do leite com lactose reduzida comparando-os com soluções de sacarose e lactose 4% e avaliaram o índice de cárie e a microbiota bucal dos animais. Os grupos que receberam leite e leite com lactose reduzida praticamente não tiveram lesões de cárie, mesmo em condições altamente susceptíveis ao desenvolvimento de cárie criada pela dessalivação animal. O grupo que ingeriu soluções de lactose 4% apresentou maior colonização de *S. sobrinus* que os demais grupos. Segundo a discussão do trabalho, o leite possui propriedades antibacterianas pois embora o leite bovino contenha 4% de lactose, menor número de *S. sobrinus* foi observado nos animais alimentados por leite e leite com lactose reduzida em relação ao grupo que ingeriu solução de lactose a 4%. Os autores atribuíram tal fato às substâncias antibacterianas (lactoperoxidase, lactoferrina, lisozima, etc.) presentes no leite bovino, sem descartar a hipótese de que o grande volume de leite consumido pelos animais poderia ter promovido efeito de lavagem ou uma redução mecânica dos microrganismos.

Uma vez que os resultados desse trabalho mostraram que o leite não é cariogênico em ratos dessalivados, Bowen & Pearson (1), deram continuidade ao estudo, com o objetivo de esclarecer se esse alimento possui propriedades cariostáticas. A primeira fase da pesquisa examinou o efeito do leite comum, leite com lactose reduzida e soluções de lactose a 4%, sacarose a 10%, frutose a 10% e água destilada sobre a população microbiana e no desenvolvimento de cárie em ratos alimentados com uma dieta cariogênica. Os resultados dessa etapa demonstraram maior índice de cárie nos animais que receberam sacarose e frutose e concluíram que nem leite, nem leite com baixo teor de lactose são cariogênicos. Na segunda fase do experimento houve comparação entre leite comum (2% de gordura), leite comum com diversas concentrações de sacarose (2%, 5%, 10% de sacarose,) e água destilada com 10% de sacarose, a fim de determinar se o leite apresenta propriedades cariostáticas quando adicionada sacarose. O grupo que recebeu 10% de sacarose em água demonstrou maior índice de cárie, conforme as expectativas. Ficou claro que a adição de sacarose ao leite (mesmo na baixa concentração de 2%) provoca maior atividade de cárie que o leite puro, mas soluções de leite com sacarose são menos cariogênicas que soluções de água com sacarose. Essas observações sugerem que os componentes do leite exercem modesta proteção contra a sacarose quando

ingeridos simultaneamente. Os resultados desse trabalho diferem quanto a quantidade e localização de cárie em relação ao trabalho realizado por Reynolds & Johnson (23). Apesar de em ambas as pesquisas o leite ter demonstrado efeito protetor, Bowen & Pearson (1) utilizaram leite com 2% de gordura, enquanto o outro trabalho examinou leite que continha 4-5% de gordura. No estudo de Reynolds & Johnson (23) os lipídios poderiam ter influenciado o efeito cariostático do leite intensificando a proteção do dente contra cárie.

Carbonel et al. (24), desenvolveram um trabalho cujo objetivo foi avaliar o potencial cariogênico do leite bovino *in situ*. Foi aplicado em blocos de esmalte humano (contidos em resinas acrílicas fixadas na boca de dez voluntários) leite bovino ou leite bovino contendo 10% de sacarose numa frequência de oito vezes ao dia. Durante o período experimental os voluntários usaram dentifrício fluoretado *ad libitum*, mas não escovaram o esmalte do bloco. Análises estatísticas da placa e do esmalte coletado mostraram diferenças significantes ($p < 0,05$) entre os tratamentos de leite oferecidos com e sem sacarose, salvo em relação a microbiota. Considerando as condições altamente cariogênicas desenvolvidas no trabalho (dente imaturo, acúmulo de placa, alta exposição ao substrato e ação limitada da saliva) foi concluído pelos autores que o leite bovino não é cariogênico, embora a adição de açúcar ao leite suprima seu efeito cariostático.

Parte da população prefere consumir queijos e outros derivados a ingerir leite comum. Um grande número de evidências tem sido acumuladas para mostrar que uma dieta adequada com produtos derivados do leite tem um efeito inibidor da cárie dental (2). Segundo Konikof (25), os produtos laticínios têm potencial cárie inibidor quando consumidos em quantidades suficientes. Recentemente, as propriedades cariostáticas do queijo têm sido submetidas a intensas pesquisas. Estudos sugerem (2,25,26) que o queijo ingerido no final das refeições ajuda a reduzir a cariogenicidade dos alimentos. Alguns mecanismos pelos quais o queijo reduz a desmineralização têm sido propostos: 1) a mastigação do queijo estimula o fluxo salivar e origina uma saliva alcalina com capacidade tamponante; 2) a saliva estimulada tem ação diluente e aumenta a eliminação do açúcar; 3) a mastigação do queijo pode reduzir o número de bactérias cariogênicas e diminuir a incidência de cáries. 4) o conteúdo de cálcio e fósforo presente no leite colabora com a remineralização do esmalte; 5) a caseína e outras proteínas do soro do leite estão envolvidas na redução da desmineralização e concentração de cálcio e fosfato na placa dental (26).

Shaw (27), dirigiu um estudo para testar a influência do leite e alguns derivados na susceptibilidade à destruição dental. Leite, chocolate, queijo tipo cheddar e sorvete foram administrados a ratos, separadamente e em combinação. Os resultados mostraram que houve menor número de cáries nos grupos onde alguma forma de leite foi incluída na dieta.

Por fim, o leite bovino possui propriedades físicas similares a saliva que poderiam, segundo alguns autores, torná-lo um

bom substituto salivar (28). Segundo Bowen et al. (6), uma vez que leite comum ou com baixo teor de lactose, tem um insignificante potencial cariogênico, poderiam ser recomendados para aliviar o desconforto de pacientes que sofrem de hipossalivação sem que estes corram riscos de desenvolver cáries.

De forma geral, essas informações sobre os efeitos do leite bovino na saúde bucal, têm um grande valor na orientação dos hábitos alimentares e conseqüente prevenção da cárie dental, além de possibilitar um método alternativo de substituição salivar.

Leite humano

O período de amamentação materna tem sido considerado importante para o crescimento de ossos e músculos e para o desenvolvimento imunológico e psicológico da criança. Os atos de abertura, protusão, sucção e compressão da gengiva para extrair o leite do seio materno exercitam fortemente os músculos e são responsáveis pelo crescimento fisiológico e posicionamento correto da mandíbula. Tem sido encontrado que o músculo digástrico do bebê é duas vezes mais forte que do adulto e que os movimentos contribuem para a abertura e drenagem da faringe e tuba auditiva, ajudando a reduzir os riscos de infecções auditivas e respiratórias. A relação entre as práticas de alimentação, o desenvolvimento da oclusão e o posicionamento da língua tem sido investigado por alguns pesquisadores. Alguns estudos têm sugerido que muitos bicos de mamadeiras permitem que o líquido flua muito rapidamente e obrigue o bebê a empurrar sua língua para frente para obstruir o fluido de leite enquanto engole. Esse fator, associado ao baixo esforço muscular requerido para retirar o leite, seria responsável pelo mau posicionamento da língua e pelo pobre desenvolvimento oral (5).

Apesar de todas as qualidades nutricionais do leite bovino, esse não é o tipo de leite mais indicado para a alimentação do recém-nascido. O leite oferecido pela mãe nos primeiros meses de vida possui componentes nutricionais e imunológicos que o torna mais vantajoso em relação aos demais tipos de leite. Em particular interesse para saúde dental estão a vitamina D, o flúor e conteúdo de cálcio e fósforo (5).

A proporção de vitamina D presente no leite humano e sua relação com a nutrição materna ainda são controversas. Trabalhos demonstram que, quando comparada às fórmulas infantis, os níveis de vitamina D lipossolúveis tendem a ser baixos no leite materno, enquanto a proporção de hidroxivitamina D é relativamente alta (5). Hollos et al. (29), mostraram que o baixo nível dessa vitamina no leite pode ser aumentado com suplementos dados a mãe, apesar da concentração de 25-hidroxivitamina D não ser afetada pela suplementação. Como relatado por Westover et al. (5), recomendar a suplementação de vitamina D no período de amamentação é apropriado quando a mãe tem baixa ingestão dessa vitamina e/ou mãe e filho raramente são expostos ao sol. Raquitismo causado por deficiência de vitamina D é incomum em crianças que se

alimentam por leite humano. Tem sido notado que o aumento dos níveis de vitamina D no leite parece ter pequena importância fisiológica para a criança pois o maior responsável pelo raquitismo não é ausência dessa vitamina e sim a baixa exposição à luz solar (30).

A ingestão de fluoretos durante o período neonatal e sua concentração no leite materno também é ainda algo controverso. Bo Lönnerdal (7), relatou trabalhos onde o leite humano de áreas com baixo conteúdo de flúor na água apresentou menor proporção de flúor que áreas altamente fluoretadas; por outro lado alguns autores (31,32) não encontraram efeito significativo da ingestão de água fluoretada na concentração desse elemento no leite humano. Hodge (33), reportou que o conteúdo de flúor no leite materno é inferior a que 0,5mg/L, levando a uma baixa obtenção desse elemento pelo bebê. Como descrito por Westover et al (5) suplementar a dieta de uma mulher com fluoretos tem baixo ou nenhum efeito em seu leite, não sendo necessário, portanto, tal suplementação. A suplementação é muitas vezes recomendada exclusivamente para o bebê, caso este não resida numa comunidade com água fluoretada em níveis ideais.

Assim como a vitamina D e o flúor, a capacidade de outros componentes, que a mãe tem contato durante a gestação, em alterar a qualidade do leite materno de outros tem sido freqüentemente estudada. Recentemente, o conteúdo de contaminantes ambientais no leite materno e seu efeito na saúde oral têm merecido interesse (34). Alaluusa et al (11), demonstraram que há associação entre a exposição de crianças normais à dióxidos, via leite materno, e a hipomineralização do primeiro molar permanente. Neste mesmo ano, outro trabalho analisou a associação entre a duração da amamentação materna e a ocorrência de defeitos dentais. Os resultados mostraram que os defeitos foram mais extensos em crianças que passaram por prolongado contato com o leite materno. Logo, um prolongado período de amamentação no peito pode aumentar o risco de defeitos de mineralização pela interferência de contaminantes no desenvolvimento dental. O leite humano é a fonte de energia essencial para a criança, logo, todo cuidado para reduzir os níveis de contaminantes deve ser tomado a fim de que esse alimento não prejudique a saúde oral (11).

O leite humano tem sido considerado por alguns profissionais o agente responsável pelo aparecimento de uma forma típica de cárie dental. Esta condição geralmente se atribui ao fato de mães que amamentam seus filhos além de dois e três anos, permitem que a criança mame com alta freqüência por longos períodos e durma em contato com o seio. Esta circunstância leva a uma rápida destruição dos dentes anteriores originando lesões semelhantes a cárie de mamadeira (8). A cárie de mamadeira, por sua vez, pode ser observada em crianças jovens que utilizam mamadeiras, contendo leite ou outro líquido, antes ou durante o sono. As lesões têm aspecto de cárie rampante, pois são amplas, de progressão rápida, com envolvimento pulpar precoce e

atingindo os incisivos superiores. Acredita-se que os incisivos inferiores são pouco afetados pois estão constantemente sendo banhados pela saliva (20), além de estarem sob a proteção da língua (35,36). A posição do bico do seio ou da mamadeira, entre o palato e a língua, permite um prolongado contato dos dentes superiores com o líquido cariogênico (20), enquanto a diminuição do fluxo salivar durante o sono favorece ainda mais a utilização do substrato pela bactéria (8).

O leite humano possui uma concentração de lactose (7%) superior aos demais tipos de leite (20). Kurosaw (37), relatou a variação do pH da placa dento-bacteriana em função de vários açúcares e concluiu que a lactose não reduziu o pH tão bruscamente quanto a sacarose, glicose, frutose e maltose. A hidrólise da lactose [O-β-galactopiranosil (1—4) β-D-glucapiranosil], dissacarídeo redutor que possui um carbono anomérico livre no resíduo de glicose, produz a D-galactose e a D-glucose e libera 3,3 kJ/mol de energia. A sacarose em contraste com a maioria dos dissacarídeos não age como açúcar redutor e não possui átomos de carbono anomérico livre pois os átomos das duas hexoses estão ligados entre si (38). A sacarose é mais facilmente hidrolisada que os demais dissacarídeos liberando cerca de 6 kJ/mol de energia que lhe proporciona a produção de polissacarídeos extracelulares de reserva (frutano, glucano) e uma matriz polissacarídeo insolúvel (mutano). Estes polissacarídeos extracelulares favorecem a colonização de *S. mutans* e a adesividade da placa e permitem que ela se agregue aos dentes em maior quantidade que os demais açúcares (39).

Porém, Vianna (14) concluiu que o leite puro (bovino ou humano) pode produzir cárie dental quando estagnado por um longo período de tempo sobre o dente, pois a lactose possui potencial desmineralizante. Se outros carboidratos são adicionados ao leite sua cariogenicidade aumenta ainda mais, mesmo por um pequeno período de exposição. Gardner et al. (20), relataram quatro casos em que hábitos de amamentação materna levaram à cárie dental. Segundo os autores, a amamentação materna por longos períodos de tempo e alta frequência, incluindo amamentações noturnas, foi a principal responsável pela indução de cárie dental nas crianças relatadas uma vez que, segundo relato das mães, nenhuma delas fazia uso de outro tipo de leite ou de sacarose.

Matee et al. (40), investigaram a prevalência de estreptococos do grupo mutans e de lactobacilos em crianças com presença e ausência de cáries rampantes, que se alimentavam de leite humano e não consumiam outra forma abusiva de alimentação, nem faziam uso de mamadeiras. A contagem de microrganismos foi mais acentuada na placa e saliva das crianças portadoras de cáries rampante, com prevalência de lactobacilos dentro das cavidades cariosas, meio retentivo com baixo pH e favorável para sua proliferação. Crianças livres de cáries também tiveram alta prevalência dessas bactérias, demonstrando que, na população estudada, os resultados microbiológicos explicam parcialmente a presença de cáries. Por fim, segundo Matee et al. a amamentação

materna permite a colonização e proliferação de estreptococos do grupo mutans e de lactobacilos nos dentes e cárie rampante pode ocorrer nesse período mesmo em crianças que não utilizam mamadeiras ou outra forma abusiva de alimentação. Tsubouchi et al. (41), e Hallonsten et al. (42), investigaram os fatores de risco de cárie rampante em crianças com dezoito meses, pertencentes às comunidades rurais do Japão e às diferentes partes da Suécia respectivamente, e concluíram que um prolongado aleitamento materno aumenta a ocorrência de cárie dental quando é permitido que o leite permaneça sobre o dente.

Por outro lado, existem trabalhos que discordam com o fato de que o leite humano seja responsável pelo desenvolvimento de cáries. Alaluusua et al. (43), determinaram a relação entre a prevalência de cárie e níveis de *Streptococcus mutans* na saliva e a duração da amamentação materna. Os resultados dessa pesquisa sugeriram que a amamentação materna não afeta o processo de cáries e o nível desse microrganismo. A lactose é fermentada pela bactéria, mas ainda existe dúvida se esse açúcar sozinho é capaz de promover a colonização de *Streptococcus mutans*, essencial para induzir cárie dental como ocorre em relação a sacarose. Dessa forma, a amamentação no peito não pode ter influência no aumento ou redução da prevalência de cárie e o aleitamento por um longo período pode ser indicado por dentistas para promover saúde geral e dental da criança.

Eronat & Eden (44), relataram um estudo do processo de amamentação no peito e na mamadeira, a fim de encontrar uma explicação para o aparecimento desse tipo de cárie durante a amamentação. O trabalho indicou que o bico do seio descansa entre o palato duro e mole e que após a sucção o leite é depositado na região posterior da língua e da orofaringe, estimulando o reflexo de deglutição. Através da mamadeira, muitas vezes o infante não extrai leite suficiente para que esse reflexo seja estimulado. Os volumes de leite obtido da mãe e da mamadeira são semelhantes, mas o seio ocupa maior volume na boca em comparação ao bico artificial da mamadeira. Assim, a amamentação pela mamadeira permite que o leite acumule em torno do dente até que o reflexo seja estimulado por um período de tempo maior que o aleitamento materno.

Araújo et al. (45), desenvolveram um trabalho cujo objetivo foi avaliar o potencial cariogênico do leite humano *in situ*. Aplicou-se, oito vezes ao dia, leite humano e solução de sacarose a 20% em resinas acrílicas contendo quatro blocos de esmalte humano extraídos de terceiro molar. Durante o experimento todos os voluntários usaram dentifício fluoretado *ad libitum*, mas não executaram controle mecânico de placa nos blocos. Níveis de fósforo e polissacarídeos, assim como *S. mutans* e *Lactobacillus* da placa dental coletada foram analisados. A análise estatística mostrou diferença significativa ($p < 0,05$) de polissacarídeos na placa e dureza do esmalte entre os tratamentos. Os autores concluíram que mesmo em altas condições de cariogenicidade (dente imaturo, retenção de placa, grande quantidade de substrato e ação limitada da

saliva) o leite humano não é cariogênico.

Os relatos acima tornam clara a controvérsia que existe em relação à cariogenicidade do leite humano. É indiscutível que este leite é a grande fonte alimentar do bebê e que atribuir o processo de cárie somente a esse alimento seria uma condenação injusta à um produto tão essencial. Trabalhos laboratoriais e epidemiológicos devem ser conduzidos com um rígido controle para minimizar a discussão sobre os resultados de cariogenicidade do leite humano. Quanto as propriedades cariostáticas, investigações sobre esse assunto devem ser colocadas em evidência num futuro próximo.

Leite formulado

Sem dúvidas os hábitos de alimentação afetam diretamente a saúde geral e dental da criança. Odontopediatras e outros profissionais discutem o crescimento da incidência da cárie de mamadeira em pacientes com idade inferior a 3 anos (35). Este tipo de cárie possui algumas características, bem discutidas entre pesquisadores e dentistas, as quais são: 1) atinge os incisivos superiores seguidos dos molares superiores e raramente atingem os dentes inferiores; 2) está associado a um prolongado período de amamentação na mamadeira e segundo alguns trabalhos ao leite materno; 3) é atribuído principalmente ao conteúdo de açúcar na mamadeira; 4) geralmente está associado a amamentação antes ou durante o sono; 5) pode estar associada à predisposição genética (20,35,46); 6) parece ter relação com uma forte infecção por estreptococos do grupo mutans (47). A infecção dental pode atingir dentes vizinhos originando uma destruição irreparável com necessidade de remoção dos dentes e impedindo que o espaço adequado para a erupção do permanente seja mantido (48). Pesquisas têm sido conduzidas para identificar a prevalência, a causa e o tratamento dessa doença.

Eronat & Eden (44), examinaram os fatores etiológicos e as características da dieta de crianças portadoras de cárie rampante. Segundo esses autores uma dieta não balanceada, contendo alto teor de açúcar, e um prolongado uso de mamadeira são os principais fatores causadores desse tipo de cárie. Marino et al. (46) analisaram os fatores de risco da cárie de mamadeira e incluíram entre eles: o uso da mamadeira por mais de quinze meses; a frequência de amamentação antes do sono, a inadequada suplementação de flúor, a inadequada orientação médico-odontológica, crianças com forte temperamento, problemas para dormir e carência afetiva.

Em relação ao conteúdo das mamadeiras, muita atenção tem sido dada para sucos e fluidos adocicados, mas poucas pesquisas têm investigado o potencial cariogênico dos leites infantis formulados. Este tipo de leite é processado pela indústria e tem alguns de seus componentes modificados, como minerais, vitaminas, carboidratos e lipídios. É relativamente comum, em determinada época do desenvolvimento da criança, mães preencherem as mamadeiras de seus filhos com leites formulados.

Polímeros de glicose estão sendo acrescentados em fór-

mulas infantis como suplemento energético, mas informações sobre o efeito desses componentes na saúde dental são praticamente inexistentes. Um estudo recente investigou se os polímeros de glicose a 10% em água, leite bovino e colágeno são acidogênicos e têm capacidade de reduzir o pH da placa para níveis associados a desmineralização do esmalte. Os resultados mostraram que os polímeros de glicose podem reduzir o pH da placa e, portanto, podem estar associados a um aumento da cariogenicidade dos leites formulados, embora sejam menos cariogênicos que a sacarose (49).

Bowen et al. (12), utilizando um modelo de cárie experimental, determinaram o potencial cariogênico de várias fórmulas infantis comumente utilizadas no mercado americano e compararam seus efeitos com aqueles observados em ratos tratados com soluções de sacarose, água destilada e leite bovino contendo 2% de gordura. Os resultados mostraram que algumas fórmulas infantis são altamente cariogênicas e que todas elas desenvolveram algum nível significativo de cárie. A solução de sacarose induziu alta destruição dental, enquanto os leites formulados testados foram classificados em baixa, moderada e alta capacidade de induzir cáries. Os resultados mostraram também a dificuldade em prever a cariogenicidade das fórmulas baseando apenas no conteúdo de carboidratos, pois outros componentes como cálcio, fósforo, ferro e peptídeos podem influenciar a capacidade de produzir cáries dos açúcares. Neste trabalho, por exemplo, os autores concluíram que os leites classificados com alta cariogenicidade apresentaram como característica baixo teor de ferro.

Dentistas, pais e pediatras devem estar atentos a administração de leite formulado para crianças, a fim de minimizar o comprometimento precoce da saúde dental.

CONCLUSÃO

De acordo com os dados da literatura, embora exista muita controvérsia sobre as propriedades cariogênicas e cariostáticas dos diferentes tipos de leite podemos sugerir que:

- o leite bovino não é cariogênico quando utilizado de forma racional e possui propriedades cariostáticas bastante nítidas;
- o leite humano, segundo trabalhos recentes não é cariogênico, mas pode induzir uma espécie de cárie rampante quando associado a fatores coadjuvantes, tais como: queda do fluxo salivar durante o sono, presença de outros alimentos na dieta, alta frequência de consumo, longo período de amamentação etc. Em relação as suas propriedades cariostáticas outras pesquisas devem ser desenvolvidas pois a literatura é desfavorecida de tais informações;
- leites em fórmulas infantis devem ser investigados e controlados pois podem induzir cárie dental e as informações disponíveis na literatura sobre esse assunto são extremamente escassas.

Não podemos deixar de enfatizar que os leites bovino, humano e formulado não consistem fatores de risco para cárie dental

quando usado de forma racional, associado à uma higiene bucal eficaz e à utilização de fluoretos.

REFERÊNCIAS

- Bowen WH, Pearson SK. Effect of milk on cariogenesis. *Caries Res.*, 1993;27:461-6.
- White, CH. -Milk, milk products, and dental health. *J Dairy Sci*, 1987;70(2): 392-6.
- Kosikowski F. Cheese and fermented milk foods. *Ann Arbor, Edwards Brothers* 1970; p. 330.
- Reynolds EC. The prevention of sub-surface demineralization of bovine enamel and change in plaque composition by casein in an intra-oral model. *J Dent Res*, 1987;66(6): 1120-7.
- Westover KM, DiIloreto MK, Shearer TR. The relationship of breastfeeding to oral development and dental concerns. *ASDC J Dent Child*, 1989;56(2): 140-3.
- Bowen WH, Pearson SK, Van Wuyckhuysse BC, Tabak LA. Influence of milk, lactose - Reduced Milk, and lactose on caries in desalivated Rats. *Caries Res*, 1991;25(4): 283-6.
- Bo Lönnnerdal. Effects of maternal dietary intake on human milk composition. *J Nutr*, 1986;116: 499-513.
- Kotlow LA. Breast feeding: a cause of dental caries in children. *J Dent Child*, 1977;44: 192-3.
- Roberts GJ. Is the breast feeding a possible cause of dental caries? *J Dent*, 1982;10:346-52.
- Alaluusua S, Lukinmaa PL, Koskimies M, Pirinen S, Hölta P, Kallio M, Holttinen T, Salmenperä L. Developmental dental defects associated with long breast feeding. *Eur. J. Oral Sci.*, 104: 493-7, 1996.
- Alaluusua S, Lukinmaa PL, Vartiainen T, Partanen M, Torppa J, Tuomisto J. Polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans via mother's milk may cause developmental defects in the child's teeth. *Environ. Toxicol. Pharmacol.*, 1996;1: 193-7.
- Bowen WH, Pearson SK, Rosalen PL, Miguel JC, Shih AY. Cariogenic potential of some infant formulas, milk and sugar solutions. *J.A.D.A.*, 1997;128(7): 865-71.
- Michal BC. Bottle mouth caries. *J. Louisiana Dent. Assoc.*, 27: 10-3, 1969. Apud Gardner DE, Norwood JR, Eisonson JE. Op. cit. Ref. 20
- Vianna R. Cariogenic potential of milk. Thesis. Indiana University school of Dentistry, 1971. Apud Gardner DE, Norwood JR, Eisonson JE. Op. cit. Ref. 20
- Rusoff LL, Konikoff BS. Fluoridation of milk and dairy products. In: INT. Congr. Nutr, 10., 1975, Kyoto, Jpn. Apud White C.H. Op. cit. Ref. 56.
- Arnold RR, Brewen M, Gauthier, JJ. Bactericidal activity of human lactoferrin: sensitivity of a variety of microorganism. *Infect. Immun.*, 28: 893-8, 1980.
- Bowen WH, Tabak LA. *Cariologia para a década de 90*. São Paulo, Livraria e Editora Santos, p. 118-22, 1995.
- Vacca-Smith AM, Bowen WH. The effect of milk and kappa casein on streptococcal glucosyltransferase. *Caries Res.*, 1995;29 (6): 498-506.
- Nesser JR, Golliard M, Woltz A, Rouvet M, Dillmann ML, Guggenheim B. In vitro modulation of oral bacterial adhesion to saliva-coated hydroxyapatite beads by milk casein derivatives. *Oral Microbiol. Immunol.*, 1994;9(4): 193-201.
- Gardner DE, Norwood JR, Eisonson JE. At-will breast feeding and dental caries: four case reports *ASDC J. Dent. Child*, 186-191 may-june, 1977.
- Shaw, JH, Ensfield BJ, Wollman, DH. Studies on the relation of dairy products to dental caries in caries-susceptible rats. *J Nutr* 1959;67: 253-273.
- Stephan RM. Effects of different types of human foods on dental health in experimental animal. *J Dent Res* 1966;45: 1551-61.
- Reynolds EC, Johnson IA. Effect of milk on caries incidence and bacterial composition of dental plaque in the rat. *Source Arch Bio*, 1981;26(5): 445-51.
- Carbonel VV, Basile KA, Vicentini MR, Del Bel Cury AA, Maltz M, Araujo FB, Cury JA. An in situ of cariogenesis of bovine milk. *J. Dental Research*, 1995;74(3): 811.
- Konikoff BS. Milk as a vehicle for sodium fluoride, for the prevention of dental caries in children. M.S. Louisiana State Univ., Baton Rouge, 1960 (Thesis) Apud WHITE C.H. Op. Cit. Ref. 56
- Herod EL. The effect of cheese on dental carie: a review of the literature. *Aust Dent J*, 1991;36(2): 120-5.
- Shaw JH. Studies on the influence of dairy products on development and maintenance of teeth. *Nutrition news*.2. Am. Dairy Assoc., 1959. Apud White C.H. Op. cit. Ref. 56
- Reynolds EC, Storey E. A review of the effect of milk on dental caries. *Aust J. Dairy Tech.*, 1975- 9, 1979.
- Hollis BW, Lambert PW, Horst RL. Factors affecting the antirachitic sterol content of native milk. In: Holick MF, Gray TK & Anast CS., eds. - Perinatal calcium and phosphorus metabolism. New York, Elsevier Science publishing Co., 1983. p. 157-182. Apud Bo Lönnnerdal Op. cit. Ref. 9.
- Ala-Houhala, M. 25-hydroxyvitamin D levels during breast-feeding with or without maternal or infantile supplementation of vitamin D. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr*, 1985;4:220-6.
- Spak CJ, Hardell LI, De Chateau P. Fluoride in human milk. *Acta Paediatr Scand* 1983;72 (5): 699-701.
- Opinya GN, Bwibo N, Valderhaug J, Birkeland JM, Lokken P. Intake of fluoride and excretion in mothers' milk in a high fluor (ppm) area in Konya. *Eur J Clin Nutr* 1991;45(1): 37-41.
- Hodge HC. Metabolism of fluorides. *J. Am. Med. Assoc.*, 177-313, 1961 Apud WHITE, C.H. Op cit. Ref. 56.
- Furst P, Furst C, Imlers K. PCDDs and PCDFs in human milk statistical evaluation of a 6-years survey. *Chemosphere*, 1992;25: 1029-38.
- Shelton PG, Benkowitz RJ, Forrester DJ. Nursing bottle caries. *Pediatrics*, 1977;59(5): 777-8.
- Johnsen DC. Dental caries patterns in preschool children. *Dental Clinics N A*, 1984;28:1.
- Kurossaw A. Studies on the consuming conditions of various carbohydrates influencing the pH in plaque. *Shikwa Gaku*, 60: 68-79, 1960. Apud Gardner DE, Norwood JR, Eisonson JE. Op. Cit. Ref. 20.
- Lehninger AL. *Bioquímica -Componentes moleculares das células*. São Paulo: e. Blücher, 1976. v.1
- Newbrun E. Sucrose in the dynamics of the carious process. *Int Dent J*, 1982;32: 13-23.
- Matee, MIN, Mikx FHM, Maselle SYM, Van Palenstein Helderma VH. Mutans streptococci and Lactobacilli in breast-fed children with rampant caries. *Caries Res*, 1992;26(3): 183-7.
- Tsubouchi J, Higashi T, Shimono T, Domoto PK, Weinstein P. Baby bottle tooth decay: A study of baby bottle tooth decay and

- risk factors for 18- month old infants in rural Japan. *ASDC J. Dent. Child*, 1994;61(4): 293-8.
42. Hallonssten AL, Wendt LK, Mejare I, Birkhed D, Hakansson C, Edwardsson S, Koch G. Dental caries and prolonged breast-feeding in 18-month-old Sweden children. *Int J Paediatr Dent* 1995;5(3): 149-55.
 43. Alaluusua S, Myllärniemi S, Kallio M, Salmenperä L, Tainio VM. Prevalence of caries and salivary levels of mutans streptococci in 5-year-old children in relation to duration of breast feeding. *Scand. J. Dent. Res*, 1990;98:193-6.
 44. Eronat N, Eden E. A comparative study of some influencing factors of rampant or nursing caries in preschool children. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 1992;16(4): 275-9.
 45. Araujo DR, Velasco LF, Del Bel Cury AA, Maltz M, Araujo FB, Cury JA. An in situ evaluation of cariogenic potential of human breast milk. *J Dent Research.*, 1995;74(3): 811.
 46. Marino RV, Bomze K, Scholl TO, Anhalt H. Nursing bottle caries: characteristics of children at risk. *Clin Pediatr*, 1989;28(3): 129-131.
 47. Berkowitz RG, Turner J, Hughes C. Microbial characteristics of human dental caries associated with prolonged bottle-feeding. *Arch Oral Biol.*, 1984;29(11): 949-51.
 48. Andlaw RJ, Rock WP. *A Manual of paedodontics*; Edinburgh, Churchill Livingstone, 1987, p.82. Apud Krovesi T, Levison H. Op cit. Ref. 29.
 49. Moynihan PJ, Gould ME, Huntley N, Thorman S. Effect of glucose polymers in water, milk and milk substitute on plaque pH in vitro. *Int J Paediatric Dent*, 1996;6(1): 19-24.

Recibido:16-02-1999

Aceptado:22-05-2000