

*Documento do
mês sobre
amamentação*

nº 05/99



maternity by Picasso

AMAMENTAÇÃO, ALIMENTAÇÃO COM XÍCARA E RISCOS DO USO DE MAMADEIRAS E CHUPETAS

O uso de mamadeiras e chupetas pode ter conseqüências adversas para a saúde e o desenvolvimento infantil, mesmo nos locais em que há acesso a água limpa, bons serviços de saúde e condições de higiene domiciliar adequadas. Os riscos envolvem desde a contaminação bacteriana até a falta de contato físico e interação com a mãe, desmame precoce, possíveis efeitos tóxicos de nitrosaminas presentes na borracha dos bicos artificiais e alteração no desenvolvimento da cavidade bucal.

É urgente o controle do marketing de mamadeiras, bicos e chupetas assim como seu rigoroso controle de qualidade, incluindo a medição dos níveis de nitrosaminas.

Neste documento apresentamos 3 textos que discutem a importância da amamentação para o desenvolvimento da cavidade bucal e as implicações do uso de bicos artificiais.

1. A Influência da Amamentação no Desenvolvimento da Cavidade Bucal: Um Comentário. *The Influence of Breastfeeding on the Development of the Oral Cavity: A Comentary*. Palmer, Brian. J Hum Lact, 1998; 14(2): 93-98.
2. Técnicas de alimentação infantil: o uso da xícara. *Techniques of feeding infants: the case for cup feeding* - Research In Action number 8, June 1998. Helen Armstrong, Nutrition Section, *UNICEF New York*.
3. N-nitrosaminas em bicos de mamadeiras e chupetas. *N-nitrosaminas in baby bottle nipples and pacifiers*. Glória MBA. Ciência e cultura, 1991; 43(1):44-47.

Realização:



Apoio:

Unicef



Fundo das Nações Unidas para a Infância



WABA

A Influência da Amamentação no Desenvolvimento da Cavidade Bucal: Um Comentário

The Influence of Breastfeeding on the Development of the Oral Cavity:

A Comentary. Palmer, Brian. J Hum Lact, 1998; 14(2): 93-98

Introdução

O senso comum, apoiado pela investigação científica, defende a amamentação como um método superior de alimentação infantil. As vantagens nutricionais, imunológicas, psicológicas e para a saúde infantil em geral têm sido documentadas há anos.¹⁻⁹ Legovic¹⁰ relacionou como méritos do leite humano em comparação aos alimentos artificiais o conteúdo nutricional ideal, melhor absorção, poucas alergias alimentares, desenvolvimento psicológico mais favorável, melhores defesas imunológicas e uma substancial vantagem econômica. Um outro benefício em favor do aleitamento materno exclusivo são os efeitos positivos sobre o desenvolvimento da cavidade bucal da criança, que inclui uma melhor conformação do palato duro resultando no correto alinhamento dos dentes e menos problemas de má oclusão. O propósito deste artigo é estimular pesquisas posteriores assim como mostrar a importância da amamentação para o desenvolvimento e manutenção da integridade fisiológica da cavidade bucal.

Revisão da Literatura

Efeitos da Amamentação e da Mamadeira sobre a Deglutição da Criança

Como sabem os especialistas em lactação a chave para o aleitamento materno bem sucedido são uma “pega” e deglutição corretas do bebê, tal como descrito por Woolridge,¹¹ Escott,¹² Weber,¹³ e Bosma.¹⁴ Na pega efetiva o bebê abocanha tanto o mamilo quanto o tecido areolar e posiciona a língua sobre o rebordo gengival inferior. As bordas dos lábios se exteriorizam sobre o tecido areolar para

Recebido para revisão em 22 de setembro de 1997; manuscrito revisado aceito para publicação em 12 de fevereiro de 1998.

Brian Palmer é um dentista com prática de tempo completo por 27 anos, com especial interesse no tratamento de roncos e apnéia obstrutiva do sono. Por mais de 20 anos vem observando e documentando o colapso da cavidade nasal e das vias aéreas. Endereço para correspondência: BP, 4400 Broadway, Suite 514, Kansas City, MO 64111, USA.

Agradecimentos a Cheryl Hall Harris pela ajuda na organização e desenvolvimento do material, Nicole Bernshaw e Joan Gilson por sua assistência e Ann Mary Corry pela busca de estudos anteriores que sustentam esta pesquisa.

Descritores: amamentação, cavidade bucal, má oclusão, interposição lingual, saúde bucal, alimentação infantil.

criar uma boa vedação. Inicialmente, a sucção é necessária para pegar e esticar o mamilo e parte da mama até o limite dos palatos duro e mole do bebê. Se a vedação não for adequada será necessário repetir a sucção. Enquanto a vedação permanecer intacta o bebê obterá facilmente o leite por meio de um movimento peristáltico-símile da língua, o qual comprime o mamilo macio e aplanado contra o palato. O bebê deve comprimir o tecido areolar porque é nesta área que se localizam os ductos lactíferos. A compressão desta área ajuda a iniciar o fluxo de leite através de múltiplos poros do mamilo. Essa ação peristáltica da língua achatando o bico contra o palato duro desloca o leite em direção à garganta quando então o bebê deglute e se alimenta (Figura 1). Este hábito saudável de deglutir estabelece um padrão para a deglutição normal e correta na vida adulta.

Contrastando os aspectos mecânicos da amamentação com o uso da mamadeira, Weber¹³ notou que em bebês amamentados a ação da língua parecia ser um movimento de rolar ou peristáltico. Contudo, a ação da língua em bebês que usavam mamadeira era mais parecida a pistão ou movimento de apertar. Picard¹⁵ relatou que no intuito de interromper o fluxo abundante de leite de uma mamadeira (com um furo largo no bico) a criança era forçada a manter a língua contra o furo para evitar que o leite continuasse saindo. Esta atividade motora anormal da língua é referida como interposição lingual ou deglutição atípica. A Figura 2 mostra a língua interposta e a resultante mordida aberta em uma criança e dois adultos. Vale a pena notar que os adultos não superaram, durante o crescimento, a interposição lingual. Weber¹³ também observou que quando bebês amamentados não estão sugando ou deglutindo eles descansam com o mamilo moderadamente apertado pela língua enquanto os bebês que usam mamadeira descansam com o bico de látex expandido (pressionando a língua). As diferenças entre os movimentos e a posição de repouso da língua entre bebês amamentados e que usam mamadeira são devidas provavelmente às propriedades do bico artificial de látex/silicone. Devido ao fato da manufatura de mamadeiras e bicos artificiais não ser um processo padronizado os efeitos do uso da mamadeira sobre a sucção do bebê podem variar.

Efeitos da amamentação e da alimentação com mamadeira sobre o desenvolvimento da cavidade bucal

Desenvolvimento muscular. Em 1959, Picard¹⁵ observou que a amamentação melhorava o desenvolvimento mandibular, com um fortalecimento dos músculos do queixo. Bosma¹⁴ concordou em 1963, sugerindo que “língua, lábio

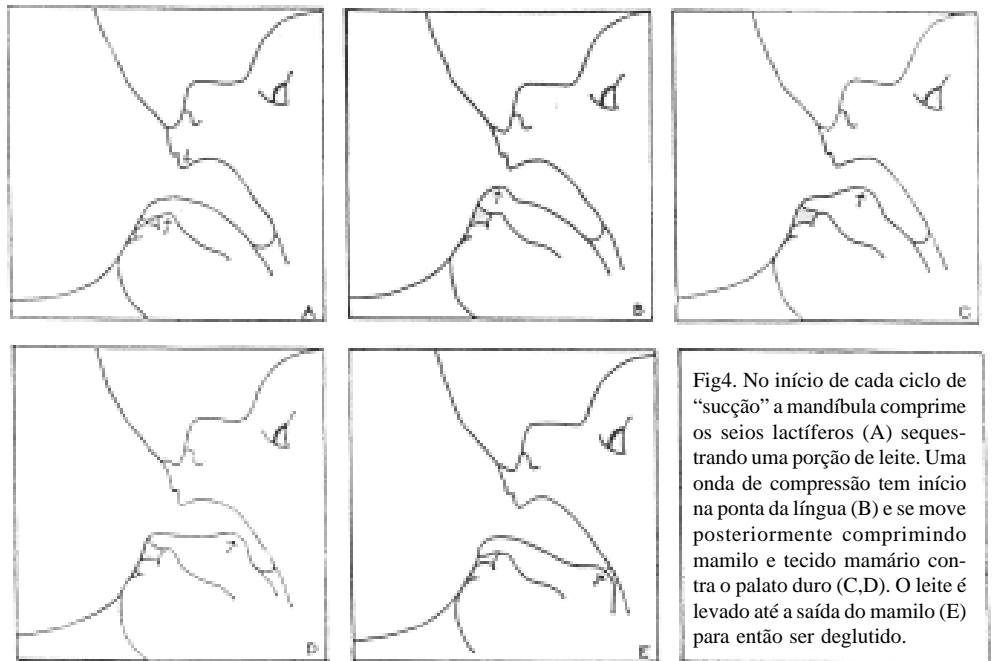


Figura 1. “Pega” e movimento peristáltico da língua durante a amamentação.

Reproduzido com permissão de Ros Escott “Positioning, Attachment and Milk Transfer”, *Breastfeeding Review*, 1989, 31-37.

inferior e mandíbula movem-se de forma coordenada para puxar o mamilo para dentro da boca e para esvaziá-lo ritmicamente por uma série de compressões numa seqüência de frente para trás”. Weber¹³ concluiu que para obter leite o movimento da língua na amamentação era mais importante do que a sucção. Em seu trabalho Picard¹⁵ sugeriu que os efeitos indesejáveis dos bicos artificiais sobre os bebês eram permanentes e que a correção mais tarde seria extremamente difícil porque o desenvolvimento muscular estaria afetado. O vigoroso movimento de mamar no peito promove o desenvolvimento mandibular, enquanto a mamadeira pode realmente impedir a formação de músculos mandibulares fortes. Newman¹⁶ apontou que a introdução precoce da mamadeira poderia causar problemas na sucção.

Drane¹⁷ notou que durante a amamentação, a conformação dos mamilos é ditada pela geometria interna da boca do bebê. Contudo, um bico artificial já está pronto em formato específico e é feito de um material mais rígido do que o tecido mamário. A ação pistão-símile usada para obter leite da mamadeira é mais explosiva e poderosa do que a ação usada para retirar leite do peito. Portanto, aplica-se uma pressão maior no bico artificial do que no mamilo. Esta pressão é produzida predominantemente pela musculatura bucal. Koenig¹⁸ estabeleceu que durante a alimentação com mamadeira, o bebê produz sucção com a musculatura bucal ao invés da torácica. Woolridge¹¹ também demonstrou que é necessário menos sucção durante a mamada no peito do que na mamadeira.

Sucção vigorosa causa uma diminuição das bochechas colocando pressão sobre gengivas e dentes, afetando a posição destes últimos. Esta ação pode causar também um deslocamento da orofaringe e assim afetar seu desenvolvimento.

Durante o aleitamento materno, o bebê trabalha mandíbulas e língua de maneira fisiológica e natural para ajudar na compressão dos ductos lactíferos. Esta ação mais os

movimentos de deglutição normal ajudam a desenvolver a correta musculatura perioral (em torno da boca e mandíbulas).

Desenvolvimento Crânio-Facial e Etiologia da Má oclusão

Shepard¹⁹ notou que os maiores incrementos no crescimento crânio-facial ocorriam dentro dos primeiros 4 anos de vida e que o desenvolvimento crânio-facial está 90% completo aos 12 anos de idade. O tecido mamário humano flexível e macio é benéfico em amoldar o palato duro porque este aplaina e alarga em resposta à ação da língua da criança. Como o bebê usa um movimento peristáltico-símile para “retirar” leite da região mamilo-areolar da mãe, o palato duro é suavemente modelado pela língua da criança para uma configuração em forma de U. O palato moldado fisiologicamente, de forma apropriada, alinha os dentes corretamente e reduz a incidência de má oclusão.

Nos estágios precoces do desenvolvimento da cavidade bucal, o palato é quase tão maleável e macio quanto cera. Deste modo, quando qualquer objeto é pressionado contra os ossos moles do palato, estes podem ser moldados em formato estreito, não natural. Isto eventualmente leva ao alinhamento deficiente dos dentes e o palato “moldado em V” é encontrado em muitas pessoas com má oclusão. Esta dinâmica também explica como os dentes superiores posteriores são puxados para dentro e podem causar um desarranjo ou “mordida cruzada”. Uma vez desenvolvida a má oclusão, cria-se um efeito dominó que pode prejudicar o restante dos dentes.

Em 1987, Labbok e Hendershot²⁰ publicaram um estudo de coorte retrospectivo de 9.698 crianças entre 3 e 17 anos de idade. O estudo avaliou a associação entre amamentação e má oclusão. Os dados demonstraram que crianças amamentadas por 3 meses ou menos tiveram uma taxa de má oclusão de 32,5% enquanto em crianças amamentadas por mais de 12 meses a taxa de má oclusão era de apenas 15,9%. Neste estudo, as crianças alimentadas com mamadeira

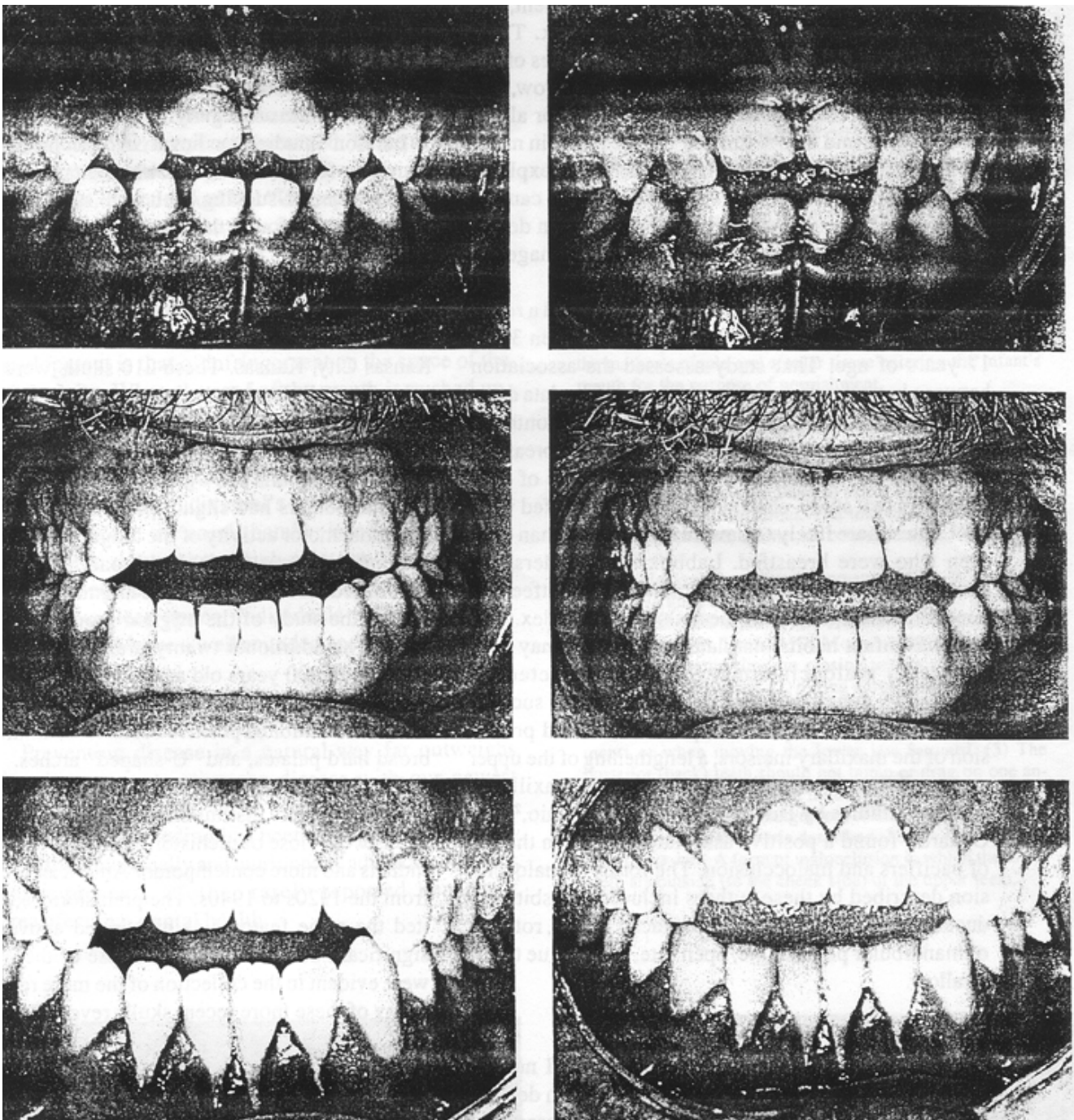


Figura 2. Mostra a interposição lingual e a resultante má oclusão com mordida aberta em uma criança de 3 anos de idade e dois adultos. Os adultos não têm a resolução da interposição lingual.

apresentaram probabilidade 1,84 vezes maior de má oclusão do que crianças amamentadas. Labbok e Hendershot²⁰ concluíram que cada mês adicional de amamentação contribuiu para um declínio no índice de má oclusão. Outros hábitos da infância, não relacionados à alimentação, podem contribuir para as má oclusões. Estudos conduzidos por Larsson^{21,22} concluíram que chupar o dedo de forma prolongada causava uma mordida anterior aberta, inclinação e protrusão dos incisivos superiores, um alongamento do arco superior e o deslocamento anterior da maxila. Além disso, estudos de Bowden²³, Melsen²⁴, Paunio²⁵ e Ogaard²⁶ encontraram uma associação positiva entre o uso de chupetas e má oclusão. As formas de má oclusão descritas por estes autores incluem mordida cruzada, largura reduzida da arcada, menor altura facial anterior, rotação do ângulo do plano mandibular, mordida aberta e deglutição atípica.

Exame de Crânios Históricos

Interessei-me pelo assunto ao observar padrões similares de má oclusão, defeitos dentários e formato de palatos duros entre os milhares de pacientes atendidos ao longo de 27 anos de prática odontológica privada. Levantei a hipótese de que os bicos artificiais afetam negativamente a formação do palato. Para testar esta hipótese, comecei a estudar crânios antigos de pessoas que necessariamente teriam sido exclusivamente amamentadas.

Historicamente, a amamentação foi o meio primário de nutrir os bebês até tempos relativamente recentes. Fildes²⁷ explica que embora “mamadeiras de vidro com base esférica e gargalo longo com esponja para sugar presa ao bico” tenham sido desenvolvidas em torno de 1770, “os bicos de borracha não eram de uso geral até a metade do século dezenove.” A comparação de crânios de pessoas que viveram antes com

aqueles após a introdução de bicos de borracha permite examinar o impacto do bico artificial sobre a formação da cavidade bucal.

Larsson²⁸ estudou crânios de jovens suecos da Idade Média, procurando malformações que pudessem estar relacionadas ao hábito de sugar o dedo ou um objeto similar a chupeta. Ele verificou que a prevalência de má oclusão relacionada àqueles hábitos era muito baixa, a qual era consistente com registros de culturas não industrializadas.

A primeira coleção de crânios que analisei foi no Centro Médico da Universidade da Cidade de Kansas. Acredita-se que os 210 crânios sejam procedentes da Índia, uma cultura em que até recentemente havia uma predominância da amamentação. Daqueles 210 crânios, somente quatro (ou aproximadamente 2%) mostraram sinais de má oclusão. Um dos crânios tinha uma mandíbula geneticamente assimétrica e três outros apresentavam mordidas levemente abertas, talvez devido a atividade motora anormal da língua. Os crânios sem má oclusão (98%) apresentavam palatos duros amplos com “arcada em forma de U” e alinhamento correto dos dentes. Seguindo-se ao estudo deste grupo original de crânios, revisei outros vinte crânios pré-históricos, alguns datados de 70.000 anos de idade e guardados no Departamento de Antropologia da Universidade de Kansas. Estes crânios também exibiam oclusões positivas, deterioração mínima, palatos duros amplos e “arcadas em forma de U”.

As avaliações finais foram de 370 crânios preservados no Instituto Smithsonian em Washington. Os crânios eram de índios pré-históricos das planícies norte-americanas e outros mais contemporâneos datando de 1920 a 1940. Os crânios pré-históricos exibiam as mesmas características mencionadas acima, ao passo que na coleção de crânios mais recentes eram evidentes a destruição e o colapso significativos da cavidade bucal. Muitos destes crânios mais recentes revelavam graves doenças periodontais, má oclusões, perda de dentes e presença de alguns dentes postiços. Este não foi o caso de crânios dos períodos pré-históricos antes da invenção das mamadeiras, bicos artificiais e chupetas.

Má oclusões raramente foram encontradas durante a avaliação de crânios pré-históricos. A figura 3 mostra a comparação entre um crânio pré-histórico com “arcada em forma de U” e uma moderna “arcada em forma de V”. A “arcada em forma de U” tem bastante espaço para o alinhamento apropriado. A “arcada em forma de V” esta associada com apinhamento e mal alinhamento dos dentes. Para melhor entender o significado da influência do

aleitamento sobre a má oclusão, deve-se considerar que de aproximadamente 600 crânios antigos que o autor examinou e avaliou quase todos tinham oclusões perfeitas. Todos os crânios eram de populações que viveram antes da invenção das modernas mamadeiras ou provenientes de culturas de amamentação e, portanto, estes indivíduos foram necessariamente amamentados. Estes crânios demonstraram universalmente boa oclusão, poucas cáries dentárias e arcadas em forma de U completas e bem contornadas. Estas características foram encontradas em poucos dos crânios modernos.

Aleitamento e Desenvolvimento das Vias Aéreas

Outro problema que ocorre durante o início do desenvolvimento da cavidade bucal é aquele que afeta o espaço da cavidade nasal. Quando o palato é empurrado para cima, o assoalho da cavidade nasal também se eleva. Como o septo do nariz não cresce de forma proporcional há uma diminuição do espaço nasal total. Isto pode ter um efeito dramático sobre a eficiência da respiração do indivíduo uma vez que o tamanho da câmara nasal fica diminuída. Kushida e colaboradores²⁹ demonstraram que palato elevado e arcada estreita, como descritos aqui, são bons preditores de ronco e apnéia obstrutiva do sono. Indivíduos com boa oclusão normalmente tem “arcada em forma de U” completa e bem contornada.

Conclusão

Prevenir doenças de forma natural é uma alternativa de maior valor do que tratar a doença com nossas novíssimas tecnologias médicas, que podem ser caras e consumir tempo. A amamentação apresenta vantagens imunológicas, emocionais e nutricionais. Este artigo apresenta outro benefício do aleitamento raramente relatado, a saúde bucal. Bebês amamentados têm uma melhor oportunidade para a saúde bucal do que crianças alimentadas artificialmente devido aos efeitos da amamentação sobre o desenvolvimento da cavidade bucal e das vias aéreas. Com menos má oclusões estas crianças podem ter uma redução na necessidade de intervenção ortodôntica. Além disso, o desenvolvimento correto de uma “arcada dentária em forma de U” bem contornada, a qual é encontrada mais freqüentemente em crianças amamentadas, leva a menos problemas com ronco e apnéia mais tarde na vida.

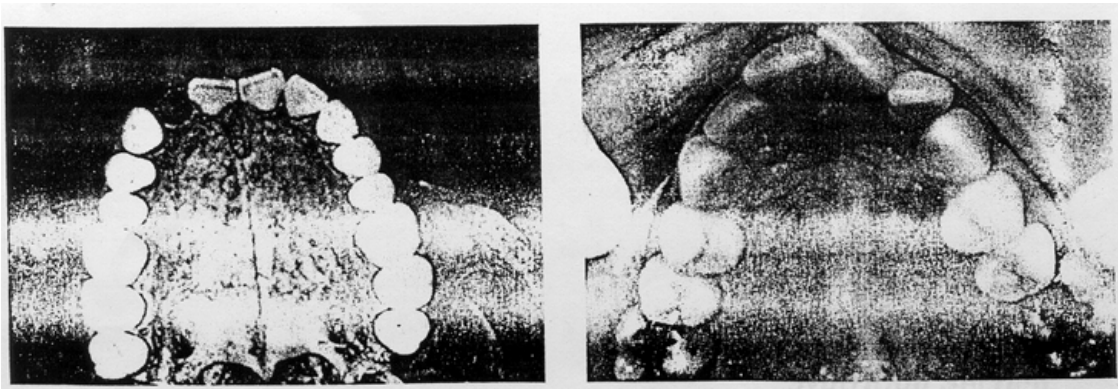


Figura 3. Compara um palato normal e arcada alinhada em “formato de U” de um crânio pré-histórico com um palato elevado e arcada apinhada em “formato de V” de um indivíduo moderno.

Definição de Termos

Aleitamento Materno, amamentação. Refere-se a aleitamento materno exclusivo, com o mamilo e tecido areolar dentro da boca do bebê para o propósito de nutrir.

Deglutição normal. Uma deglutição que se inicia com a ponta da língua, começando na área da papila palatina (logo atrás dos dentes frontais superiores); então com uma ação peristáltica semelhante a uma onda, a língua faz pressão para cima contra o palato, forçando o bolo alimentar para trás e finalmente garganta abaixo. Durante a deglutição a língua não deve pressionar com força contra ou se interpor a quaisquer dentes.

Oclusão. O correto alinhamento dos dentes. No alinhamento adequado, encontram-se três critérios na oclusão ideal (Dawson, PE. Evaluation, Diagnosis and Treatment of Occlusal Problems; 2nd ed. St. Louis, MO: Mosby, 1989): (1) durante o fechamento da boca todos os dentes se tocam ao mesmo tempo, a ponta da cúspide fazendo contato com a superfície plana dos dentes opostos. (2) durante o movimento de lateralidade dos dentes, a orientação vem da cúspide (olho) do dente. A orientação é transferida para os dentes anteriores no ponto extremo do movimento ou quando a mandíbula se move para frente. (3) os dentes posteriores (atrás) não devem bater ou raspar um no outro durante os movimentos de lateralidade ou para a frente.

Má oclusão. Mal alinhamento dos dentes e mordida que não atende aos critérios acima.

Mordida cruzada. Uma forma de má oclusão na qual os dentes inferiores ficam exteriores (para o lado da bochecha) em relação aos dentes superiores.

Referências

1. Newman J. Breast milk: Issues and controversies. *Contemp Pediatr* 1991; 8:6-11.
2. Newman J. How breast milk protects newborns. *Scientific Amer* 1995; 273:58-61.
3. Goldman A, Goldblum R, Hanson L. Anti-inflammatory systems in human milk. *Adv Exp Med Biol* 1991; 262:69-76.
4. Lawrence RA. *Breastfeeding: A guide for the medical profession*. 4th ed. St. Louis, MO: Mosby, 1994.
5. Fredrickson D. Breastfeeding study design problems – Health policy, epidemiologic and pediatric perspectives (chap. 15). In: Stuart-macadam P, Dettwyler K. *Breastfeeding: Biocultural Perspectives*. New York: Aldine de Gruyter, 1995:405-18.
6. Walker M. A fresh look at the risks of artificial infant feeding. *J Hum Lact* 1993; 9:97-107.
7. Cunningham AS, Jelliffe DB, Jelliffe EF. Breast-feeding and health in the 1980s: A global epidemiologic review. *J Pediatrics* 1991; 118:659-66.
8. Cunningham AS. Breastfeeding: Adaptive behavior for child health and longevity (chap. In: Stuart-macadam P, Dettwyler K. *Breastfeeding: Biocultural Perspectives*. New York: Aldine de Gruyter, 1995:243-64.
9. Klaus MH, Kennell JH, Klaus PH. *Bonding. Building the foundations of Secure Attachment and Independence*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1995.
10. Legovic M, Ostric L. The effects of feeding methods on the growth of the jaws in infants. *J Dent for Child* 1991; 58:253-55.
11. Woolridge M. The “anatomy” of infant sucking. *Midwifery* 1986; 2:164-71.
12. Escott R. Positioning attachment and milk transfer. *Breastfeeding Review* 1989; 1:31-37.
13. Weber FW, Woolridge MW, Baum JD. Na ultrasonographic study of the organisation of sucking and swallowing by newborn infants. *Dev Med & Child Neuro* 1986; 28:19-24.
14. Bosma J. Maturation of function of the oral and pharyngeal region. *Am J Ortho* 1963; 49:94-104.
15. Picard PJ. Bottle feeding as preventive orthodontics. *J Calif State Dent Assoc* 1959; 35:90-95.
16. Newman J. Breastfeeding problems associated with the early introduction of bottles and pacifiers. *J Hum Lact* 1990; 6:59-63.
17. Drane D. The effect of use of dummies and teats on orofacial development. *Breastfeeding Review* 1996; 4:59-64.
18. Koenig JS, Davies AM, Thach BT. Coordination of breathing, sucking, and swallowing during bottle feedings in human infants. *J Applied Psy* 1990; 69:1623-29.
19. Shepard J, Geffer WB, Guillemainault C, Hoffman EA, Hoffstein DW, Hudgel DW, et al. Evaluation of the upper airway in patients with obstructive sleep apnea. *Sleep* 1991; 14:361-71.
20. Labbok MH, Hendershot G. Does breast-feeding protect against malocclusion? An analysis of the 1981 Child health Supplement to the National Health Interview Survey. *Am J Prev Med* 1987; 3(4):227-32.
21. Larsson E. Dummy and finger sucking habits with special attention to their significance for facial growth and occlusion. The effect of early dummy and finger-sucking habit in 16 year old children compared with children without earlier sucking habit. *Swedish Dent J* 1978; 1:23-33.
22. Larsson E. Artificial sucking habits: Etiology, prevalence and effect on occlusion. *Int J Oro Myol* 1994; 20:10-21.
23. Bowden B. The effects of digital and dummy sucking on arch widths, overbite and overjet: A longitudinal study. *Australian Dent J* 1966; 11:396-404.
24. Melsen B, Stensgaard K, Petersen J. Sucking habits and their influence on swallowing pattern and prevalence of malocclusion. *Euro J Ortho*, 1979; 1:271-80.
25. Paunio P, Rautava P, Sillanpaa M. The Finnish Family Competency Study: The effects of living conditions on sucking habits in 3-year old Finnish children and the association between these habits and dental occlusion. *Acta Odontol Scand* 1993; 51:23-29.
26. Ogaard B, Larsson E, Lindsten R. The effect of sucking habits, cohort, sex, intercanine arch widths, and breast or bottle feeding on posterior crossbite in Norwegian and Swedish 3-year-old children. *Amer J Ortho & Dentofac Orthopedics* 1994; 106:161-66.
27. Fildes V. *Breast, Bottles & Babies: A History of Infant feeding*. Edinburg, Scotland: University Press, 1986.
28. Larsson E. Malocclusions in juvenile medieval skull material. *Swed Dent J* 1983; 7:185-90.
29. Kushida CA, Efron B, Guillemainault C. A predictive morphometric model for the obstructive sleep apnea syndrome. *Ann Int Med* 1997; 127:581-87.

Tradução: Trajano Ribeiro Filho e Tereza Setsuko Toma

Revisão: Carlos Botazzo

Editoração: Nelson Francisco Brandão

Agradecimentos a Eduarda M.F.Moraes pela sugestão dos termos técnicos mais adequados.

Técnicas de alimentação infantil: o uso da xícara

Techniques of feeding infants: the case for cup feeding - Research In Action number 8, June 1998
Helen Armstrong, Nutrition Section, UNICEF New York

Durante muitos anos acreditou-se que quando um bebê não podia mamar no peito, a mamadeira era a única opção. “Peito ou mamadeira” é uma expressão muito comum. Entretanto, graças a pesquisas e experiências clínicas, hoje sabemos que a mamadeira não é o único nem o melhor método de administrar líquidos aos lactentes. A OMS e o UNICEF não recomendam o uso de mamadeira em nenhuma condição, nem mesmo quando é imprescindível dar ao bebê um alimento substituto do leite materno, como por exemplo quando uma mãe HIV positiva decide não amamentar.

Em qualquer lugar que se utilizem substitutos do leite materno existe o risco de prepará-los em proporções erradas, ou diluí-los em água contaminada, além dos riscos inerentes à privação dos vários fatores de proteção contidos no leite materno. A própria técnica de uso da mamadeira pode contribuir para aumentar estes riscos. Desde 1980, quando Sujorno e cols. afirmaram que “nas sociedades pobres, o principal culpado não é o leite em si, mas o processo de alimentar com mamadeira”, vem se acumulando evidências que reforçam esta declaração. O uso da mamadeira pode ter conseqüências adversas para a saúde e o desenvolvimento infantis mesmo naqueles locais em que o acesso a água limpa, serviços de saúde e boas condições sanitárias no domicílio possam tornar o uso de substitutos do leite materno relativamente seguro.

Os custos do uso da mamadeira

Contaminação bacteriana. Os altos níveis de contaminação bacteriana das mamadeiras devem-se ao seu formato. As mamadeiras têm superfície difícil de limpar, o que requer o uso de escovas especiais de que raramente se dispõe, além dos resíduos de leite que se acumulam nas peças de borracha deteriorada ou de material plástico rugoso. Por isso, são os recipientes para alimentos mais perigosos no domicílio, a menos que sejam sempre fervidos antes do uso. É pouco provável que as famílias pobres com acesso limitado a combustível possam ferver a mamadeira por dez minutos, seis vezes ao dia, como se aconselha nas latas de substitutos do leite materno vendidos nos países em desenvolvimento.

Percepção dos pais sobre segurança. O bico e a tampa da mamadeira parecem proteger o leite no seu interior, dando a ilusão de segurança. Marcas contendo palavras como *saudável* ou *seguro*, cores pastéis e caricaturas, além do aspecto festivo da publicidade nos locais onde não se cumpre o Código Internacional, acentuam a impressão de que a mamadeira foi feita para beneficiar o bebê. A crença de que o leite na mamadeira está seguro incentiva aqueles que cuidam da criança a carregar o leite por períodos prolongados, criando assim condições nas quais podem proliferar bactérias (Sujorno, Cherian).

Custos monetários e para o meio ambiente. A esterilização da mamadeira como o recomendado requer, diariamente, pelo menos dois litros de água para ferver as mamadeiras, além de outro litro para lavá-las, o que equivale a mais de uma tonelada de água por ano. Estima-se que o combustível necessário para ferver água e mamadeiras segundo a recomendação de cinco vezes ao dia durante o primeiro ano, equivale a 730 kg de lenha. Os custos com combustível levaram o Ministério da Saúde de Moçambique a calcular que um aumento de 20% no uso de mamadeiras colocaria por terra todos os ganhos conseguidos por um importante projeto florestal (Radford). Finalmente, mamadeiras e bicos descartados aumentam os desperdícios gerados pela alimentação artificial; somente no Paquistão, utilizam-se 4.5 milhões de mamadeiras por ano.

Custo de tempo. Em geral, subestima-se o custo em termos de tempo do uso de mamadeira, o que dá lugar ao senso comum de que o aleitamento materno demanda muito tempo. Entretanto, quando se alimenta um bebê com mamadeira, alguém - em geral a mãe - deve obter a tonelada de água e o combustível, acender o fogo, ferver a água durante 10 minutos, esfriar a mamadeira, misturar o alimento, dar a mamadeira à criança e depois lavá-la cinco ou mais vezes ao dia para que o bebê cresça de maneira adequada durante seu primeiro ano de vida. Ao contrário, enquanto se dá o peito é possível realizar outras atividades produtivas e durante metade do tempo as mulheres podem amamentar enquanto dormem (van Steenbergem).

Riscos para o aleitamento materno

Menor duração do aleitamento materno. Numerosos estudos, o mais recente dos quais o de Victora, no Brasil (Victora, Newman, Woolridge), indicam que alimentação precoce com mamadeira e uso de chupetas estão relacionados a menor duração do aleitamento materno. Algumas crianças conseguem manter peito e mamadeira até dois anos, mas isto não ocorre na maioria dos casos. Isto se deve, provavelmente, a duas razões: às mudanças na resposta do bebê ao peito da mãe e à diminuição da auto-confiança materna.

Sucção menos efetiva. Os atuais conhecimentos sobre o mecanismo da sucção e a maneira como o bebê mantém o peito dentro da boca mostram porque muitas crianças amamentadas parecem recusar o peito ou mamar menos quando antes foram alimentados com mamadeira, quadro algumas vezes denominado “confusão de bicos”. Segundo Haider, de Bangladesh, se a alimentação com mamadeira não foi muito prolongada, pode-se restabelecer a amamentação mediante sua interrupção e ajuda de pessoas capacitadas.

Perda de confiança por parte dos pais. As famílias e as mães também sofrem conseqüências adversas quando recorrem à mamadeira para complementar a alimentação dos bebês; ficam ansiosos sobre a quantidade e qualidade do leite materno e demonstram uma perda da auto-confiança (Royal College of Midwives). Os pais adquirem uma relação de dependência da mamadeira e podem sentir muito medo de abandonar seu uso (Armstrong).

Os perigos do uso de mamadeira para todas as crianças

Infecções de vias respiratórias. Estudos realizados nos Estados Unidos e Canadá demonstraram que há uma forte correlação entre uso de mamadeira e otite média (infecção de ouvido), a qual se não for tratada adequadamente pode levar à surdez. Nos Estados Unidos, as 30 milhões de consultas médicas anuais devidas a esta afecção custam cerca de 1 bilhão de dólares (Walker). Mais de 75% dos casos podem ser decorrentes de alimentar em posição supina, o que facilita a entrada do leite nas trompas de Eustáquio, especialmente quando se deixam as crianças tomando a mamadeira sozinhas (Beauregard).

Mamadeira escorada e diminuição no cuidado. Deixar que as crianças tomem mamadeira sozinhas, ou escorar a mamadeira, é ainda uma prática bastante comum apesar das recomendações contrárias de autoridades de saúde. No México, cerca de um quarto dos bebês começa a receber alimentação através de mamadeira escorada com uma semana de vida, e dois terços aos quatro meses de idade. Das mães que deixam de amamentar, 77% alimentam suas crianças de quatro meses de idade com a mamadeira escorada, um fator que reduz ainda mais o contato físico e o estímulo psicossocial (Pérez Escamilla).

Cáries causadas por mamadeira. As cáries dentárias são muito mais freqüentes entre crianças alimentadas com mamadeira do que entre as que mamam no peito. Este tipo de cárie foi encontrado em todos os lugares, com cáries nos dentes incisivos (em alguns casos muito graves) independentemente do conteúdo da mamadeira. Nos Estados Unidos, entre as crianças cherokees e navajos, de idade pré-escolar, registrou-se uma taxa de 70% de cáries deste tipo. Em 61% dos casos, as crianças afetadas apresentavam erosão completa dos incisivos. Em outros lugares registram-se prevalências bastante diferentes, como 14% das crianças no Japão, 15% na Croácia, 19% no Kuwait, 54% na Malásia e 72% na população *inuit* do Canadá. O custo do tratamento é elevado e a maioria das crianças no mundo não dispõe de assistência odontológica.

A erosão dentária provoca dor e dificuldade na alimentação. Na Turquia, a cárie de mamadeira apresentou associação significativa com peso e estatura mais baixos nas crianças de 3 a 5 anos (Ayhan). Nos Estados Unidos, um programa amplo e custoso de combate às cáries de mamadeira, com duração de oito anos, realizado em cinco comunidades indígenas, conseguiu apenas uma redução de 38% de casos (Bruerd), enquanto um outro programa norte-americano não conseguiu

reduzir o aumento das cáries na grande maioria de crianças (Benítez). O conhecimento por parte dos pais sobre tais prejuízos parece não levar a uma mudança rápida nas práticas.

Estresse. Paula Meier e outros apontaram que a alimentação com mamadeira produz estresse cárdio-respiratório em recém-nascidos, os quais apresentam oxigenação e temperatura corpórea mais baixas do que bebês amamentados. A experiência clínica demonstrou que bebês de baixo peso ao nascer não possuem a capacidade de coordenar sucção e deglutição necessárias para se alimentar com mamadeira, o que não acontece com o uso de contagotas, seringa ou xícara. Devido aos riscos associados à alimentação com mamadeira, o uso deste artefato é pouco recomendável. A mamadeira é utilizada com uma freqüência desnecessária. É comum se afirmar que mulheres que trabalham precisam de mamadeira, mas uma análise sobre seu uso em 15 países apontou que em 14 deles o emprego da mãe não contribuiu para os níveis de uso de mamadeiras (Hight-Laukaran).

Técnicas alternativas de alimentação infantil

Os dados da DHS – Demographic and Health Survey (Estudo sobre Demografia e Saúde) indicam que em muitos países se administram suplementos líquidos às crianças sem que isto implique no uso de mamadeira. Os mais de 13000 Hospitais Amigos da Criança de todo o mundo nos demonstram a possibilidade de oferecer serviços modernos de atenção à saúde fazendo pouco uso da mamadeira e, em muitos destes hospitais, as mamadeiras foram completamente eliminadas mesmo nos casos em que o bebê não pode mamar no peito.

Outros recipientes tradicionais. Na Europa, Ásia e África se utilizam recipientes especiais para alimentar as crianças. Os mais recomendáveis são os que não têm bicos nem tampas, que por serem abertos podem ser limpos com facilidade. Um exemplo admirável de recipiente com estas características é o *paladai* ou *bondla*, um recipiente aberto com um bico de bule usado há muito tempo na Índia e recomendado pelo mais recente manual de cuidado infantil publicado naquele país (Anand). Narayanan e seus colegas de Nova Delhi realizaram um estudo controlado sobre o emprego deste método tradicional de alimentação nos hospitais mostrando que ele é bastante eficiente (no prelo, 1998).

Alimentação com colher. A alimentação com xícara e colher, que os trabalhadores de saúde recomendam há bastante tempo, pode ser útil como prática transitória para que os pais aprendam a dar leite em quantidades pequenas a seus filhos. Entretanto, a alimentação com colher é um processo lento e a pessoa que cuida da criança pode não ter paciência para dar 750 ml de leite por dia em colheradas de 5 ml. Em 1986 uma rede de defensoras do aleitamento materno na África declarou que dar líquidos com colher era “muito aborrecido para ser prático no dia a dia” (IBFAN).

Alimentação com xícara. A alimentação com xícaras comuns

e sem uso de colher tem sido conveniente tanto para os bebês prematuros quanto para os de termo. Os bebês podem ser alimentados diretamente com xícara tão precocemente quanto com 30 semanas de idade gestacional. Todos os bebês nascidos a termo podem ser alimentados com xícara e a experiência mostra que esse procedimento é tão rápido como alimentar com mamadeira (Fredeen, Lang). Embora as xícaras de diâmetro menor possam reduzir o risco de derramar o leite, em muitos lugares se utilizam as xícaras de chá comuns. Trata-se de um utensílio que se consegue facilmente e a baixo custo e, além disso, praticamente em toda casa há uma xícara, copo ou pequena tigela que pode ser usada para alimentar as crianças.

Limpeza das xícaras. A experiência de muitos países tem demonstrado que as xícaras empregadas para alimentar crianças podem ser lavadas adequadamente com água e sabão. Para limpá-las não é necessário ter escovas especiais, nem fervê-las, nem receber capacitação técnica. Nos hospitais pode-se prevenir infecções cruzadas submergindo as xícaras em uma solução de hipoclorito ou produto similar, embora nos países industrializados, em geral se utilizem xícaras medicinais descartáveis de plástico.

Prevenção de doenças e de mamadeira escorada. Não há nenhuma evidência de que a alimentação com xícara cause infecções de ouvido médio ou cáries. A posição mais em pé do bebê que se alimenta com xícara e o fato de que as xícaras não podem ser escoradas ajudam a prevenir tais problemas. Os trabalhadores de saúde têm manifestado sua preocupação quanto à possibilidade de que o bebê engasgue ao ser alimentado com xícara, o que pode ocorrer se a técnica estiver incorreta - verter o leite na boca do bebê ao invés de deixar que ele o tome através de lambidas ou sucção. Entretanto, a experiência dos Hospitais Amigos da Criança mostra que engasgo não é um problema. Além do mais, como não é possível alimentar a criança com xícara escorada, pode-se garantir que ela tenha contato social durante a alimentação e que receba atenção se surgir algum problema.

Compatibilidade com a amamentação. No Quênia, Reino Unido, Filipinas e outros locais, demonstrou-se que alimentar o bebê sob cuidado especial com xícara, principalmente com o leite ordenhado da própria mãe, é útil no estabelecimento da amamentação. Os lábios apertados característicos do bebê alimentado com mamadeira podem impedir que ele mame adequadamente no peito. Embora a alimentação com xícara possa prevenir este problema, não deve ser utilizada além do necessário. Ao completar 34 semanas de idade gestacional ou quando atinge 1700 g e, com frequência até mais cedo, a maioria dos bebês de baixo peso ao nascer pode começar a mamar no peito por breves períodos, recebendo suplementos de leite materno em xícara até que tenha força suficiente para mamar por períodos mais longos.

As instruções e a figura sobre alimentação com xícara foram obtidas na Sessão 26 de Aconselhamento em aleitamento materno: um curso de treinamento, da OMS/UNICEF, Genebra 1993.

Comunicações informais da equipe de campo do UNICEF indicam que a alimentação com xícara está sendo praticada de forma ampla em poucos países e está em ascensão em clínicas e comunidades. A Secção de Nutrição do UNICEF receberá com prazer relatos de experiências sobre alimentação com xícara de todos os leitores.

Referências

- Anand RK. The Penguin India Guide to Child Care. New Delhi: Penguin, 1997.
- Armstrong H. Adult nipple confusion: a comerciocogenic problem. J Hum Lact 1996; 12: 179-82.
- Ayhan H, Suskan E, Yildirim S. The effect of nursing or rampant caries on height, body weight and head circumference. J Clin Ped Dentistry 1996; 20: 209-12.
- Beaugregard WG. Positional otitis media. J Ped 1979; 79: 294-6.
- Benitez C, O'Sullivan D, Tinanoff N. Effect of a preventive approach for the treatment of nursing bottle caries. ASDC J Dentistry for Children 199; 61: 46-9.
- Bruerd B, Jones C. Preventing baby bottle tooth decay: eight year results. Publ Health Reports 1996; 111: 63-5.
- Cherian A, Lawande RV. Recovery of potential pathogens from feeding bottle contents and teats in Zaria, Nigeria. Trans Royal Soc Trop Med Hyg 1985; 97: 840-2.
- Fredeen RC. Cup feeding of newborn infants. Pediatr 1948; 2: 544-48.
- Haider R, Islam A, Hamadani J et al. Breastfeeding counselling in a diarrhoeal disease hospital. Bull WHO 1996; 74: 173-9.
- High-Laukaran V, Rutstein SO, Peterson AE et al. The use of breast milk substitutes in developing countries: the impact of women's employment. Am J Publ Hlth 1995; 86: 1235-40.
- IBFAN Africa. IBFAN statement on cups. IBFAN Africa News, Nairobi 1986: June.
- Labbok MH, Hendershot GE. Does breastfeeding protect against malocclusion? Analysis of the 1981 Child Health Supplement to the National Health Interview Survey. Am J Prev Med 1987; 3: 227-32.
- Lang S, Lawrence CJ, LÉ Orme R. Cup feeding: an alternative method of infant feeding. Arch Dis Child 1994; 71: 365-9.
- Meier P. Bottle- and breast-feeding: effects on transcutaneous oxygen pressure and temperature in preterm infants. Nursing Res 1988; 37: 36-41.
- Newman J. Breastfeeding problems associated with early introduction of bottles and pacifiers. J Hum Lact 1990; 6(2): 59-63.
- Pérez-Escamilla R, Segura-Millán S, Dewey KG. Autoalimentación com biberón en una población urbana de bajos ingresos in México. Bol Oficina Sanit Panam 1995; 119(4): 283-90.
- Radford A. The ecological impact of bottle-feeding. Breastfdg Ver 1992; 2: 204-8.
- Royal College of Midwives. Successful Breastfeeding. 2nd ed. London: Churchill Livingstone? RCM, 1991.
- Surjono D, Ismadi SD, Swardji et al. Bacterial contamination and dilution of milk in infant feeding bottles. J Trop Ped 1980; 26(2): 58-61.
- Van Steenberg WM et al. Lactation performance. In: van Ginneken JK, Muller AS. Maternal and child health in rural Kenya. Kent, UK: Croom Helm, 1984.
- Victoria C, Behague DP, Barros Fc et al. Pacifier use and short breastfeeding duration: cause, consequence or coincidence? Pediatrics 1997; 99: 445-53.
- Walker M. A fresh look at the risks of artificial feeding. J Hum Lact 1993; 9(2); 97-107.
- Woolridge MW. Problems of establishing lactation. Food and Nutrition Bull 1996; 17(4): 316-23.

Tradução: Tereza Setsuko Toma

Revisão: Marina Ferreira Rea

Editoração: Nelson Francisco Brandão

COMO ALIMENTAR UM BEBÊ COM COPINHO



COMO ALIMENTAR UM BEBÊ COM COPINHO

- Segure o bebê sentado ou semi-sentado no seu colo.
- Segure o copinho com leite junto aos lábios do bebê.
Mova um pouco o copinho para que o leite toque os lábios do bebê.
O copinho repousa levemente no lábio inferior do bebê e as bordas tocam a parte externa do lábio superior do bebê.
- O bebê se torna alerta e abre sua boca e olhos.
 - Um bebê de BPN começa a tomar o leite em sua boca com a língua.
 - Um recém-nascido a termo ou um bebê mais velho suga o leite, cuspidando um pouco dele.
- **NÃO DERRAME** o leite na boca do bebê. Apenas segure o copinho próximo ao seu lábio e deixe-o tomar por si mesmo.
- Quando o bebê tiver recebido o suficiente, ele fecha a boca e não tomará mais. Se ele não tomou a quantidade calculada, ele pode tomar mais na próxima vez, ou você pode necessitar alimentá-lo mais frequentemente.
- Meça a sua ingestão durante 24 horas - não apenas em cada alimentação.

***N*-nitrosaminas em bicos de mamadeiras e chupetas**

N-nitrosamines in baby bottle nipples and pacifiers. *Ciência e Cultura* 43(1): 44-47, 1991.

Maria Beatriz A. Glória

Departamento de Alimentos. Faculdade de Farmácia.

Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. MG, Brasil.

N-nitrosaminas – potentes agentes cancerígenos, embriopáticos, teratogênicos e mutagênicos – têm sido detectadas em bicos de mamadeira e chupetas. Por causa da especial vulnerabilidade de crianças aos efeitos nocivos destes compostos, alguns países estabeleceram limites e trabalharam com as indústrias de forma a reduzir os níveis dessas substâncias. Entretanto, em muitos países onde o problema de níveis elevados ainda existe, são importantes as recomendações de como diminuir a exposição. Este trabalho apresenta a origem, os tipos e níveis de *N*-nitrosaminas, aminas nitrosáveis e nitraminas encontradas em bicos de mamadeira e chupetas. Além disso, discute o efeito da esterilização, a migração destes compostos na água, leite, fórmulas infantis, sucos e saliva e sua formação *in vivo*.

Tem-se relatado que os compostos *N*-nitrosos são cancerígenos em aproximadamente 40 espécies animais (1,2). Em seres humanos estão bem documentadas as evidências epidemiológicas quanto ao seu efeito cancerígeno, mutagênico, teratogênico e embriopático. As crianças em geral são especialmente vulneráveis aos efeitos tóxicos destes compostos (3).

Em 1980, Ireland et al (4) detectaram pela primeira vez a presença de *N*-nitrosaminas em bicos de mamadeira. Desde então, os Estados Unidos, Canadá, Alemanha e Holanda têm trabalhado com as indústrias no sentido de eliminar ou reduzir significativamente os níveis destes compostos (5).

Considerando o prejuízo à saúde de bebês e crianças (5,6,7) este artigo tem como objetivo avaliar as possibilidades de diminuir a exposição a estes compostos.

***N*-nitrosaminas em bicos de mamadeira**

No final dos anos setenta, vários estudos epidemiológicos indicaram alta frequência de câncer em trabalhadores da indústria de borracha (8,9). Simultaneamente, *N*-nitrosaminas voláteis foram encontradas em fábricas de borracha (10,11). Considerando a especial vulnerabilidade de bebês e crianças aos efeitos tóxicos destes compostos, Ireland et al (4) investigaram e detectaram sua presença em bicos de mamadeira.

A presença de *N*-nitrosaminas em bicos de mamadeira e produtos de borracha em geral deve-se à interação entre aminas e agentes nitrosantes durante o processo de vulcanização, secagem e estocagem dos produtos. As aminas se originam dos produtos químicos adicionados durante o processamento da borracha. Estes aditivos são incluídos em níveis de 1,5% ou mais, dependendo da formulação. Eles agem como aceleradores, restauradores ou estabilizadores no processo de vulcanização, como antioxidantes ou modificadores de textura (12,13). Os compostos mais usados são derivados da difenilamina tais como heptil, nonil,

isopropóxi e p-tolueno-sulfonamida, fenil-beta-naftilamina, dibenzilamina, dibutilamina e trietanolamina (12). Também se utilizam os derivados (trimetil, dimetil e tributil) da uréia, guanidina e tiouréia bem como os tiouramos e ditiocarbamatos (12).

Não se identificaram os verdadeiros agentes nitrosantes, entretanto diversas possibilidades foram sugeridas. Tem-se mencionado o uso de nitratos de sódio ou potássio ou nitrito sódico (12). Seu uso pode induzir a formação de *N*-nitrosamina. Óxidos de nitrogênio ou anidrido nitroso podem ser formados durante o processo de vulcanização por meio do aquecimento do ar. Estes compostos geralmente estão associados ao processamento da borracha no ambiente fabril e podem agir como agentes nitrosantes (5). A formação de compostos *N*-nitrosos em produtos de borracha mostrou ser pH-dependente na temperatura ambiente, sua formação máxima ocorrendo em pH 1-3. A 100°C alteram-se as características da formação de *N*-nitrosamina, surgindo considerável quantidade em condições neutras. Isso sugere um segundo mecanismo de formação (13).

Embora a principal fonte de *N*-nitrosaminas pareça ser resultado da nitrosação de aminas durante a vulcanização, diversas *N*-nitrosaminas têm sido usadas diretamente como modificadores. Por exemplo, *N*-nitrosodifenilamina e *N*-dinitrosopentametileno-tetramina, respectivamente como agente retardador e formador; p-nitrosodimetilfenilenodiamina como acelerador; *N*-nitroso-*N*-metil-p-nitrosoanilina como antioxidante; além disso, *N*-dinitroso-*N*-dimetilteftalamida e *N*-nitrosotrimetil-2,2,4-diidro-1,2-quinoleína (12,13). Estas *N*-nitrosaminas não são consideradas carcinogênicas (12). Entretanto, *N*-nitrosodifenilamina e *N*-dinitrosopentametileno-tetramina (11,13,14) podem transnitrosar outras aminas sob condições favoráveis (15). Outras fontes diretas de *N*-nitrosaminas são os próprios aditivos (4,13). Descobriu-se que estes compostos contêm níveis de *N*-nitrosaminas tão altos quanto 3,5 ppm (4,16).

Os tipos de *N*-nitrosaminas encontradas em bicos de mamadeira e chupetas dependem da mistura* de amins dos aditivos usados durante sua manufatura (13,14). Em geral as *N*-nitrosaminas voláteis encontradas são *N*-nitrosodimetilamina (NDMA), *N*-nitrosodietilamina (NDEA), *N*-nitrosodibutilamina (NDBA) (12), *N*-nitrosopiperidina (NPIP) (5,6,17,18), *N*-nitrosopirrolidina (NPIR) (7) e *N*-nitrosomorfolina (NMOR) (13,14).

Além destas *N*-nitrosaminas voláteis, também tem-se detectado a *N*-nitrosufenilamina (NEFA) (14). Por ser este composto um forte carcinógeno em animais (19), sua presença também deve ser monitorada.

De acordo com Havery e Fazio (5, 17) os níveis de *N*-nitrosaminas voláteis diferem significativamente de um lote para outro e mesmo de bico para bico. Observou-se que bicos de borracha natural apresentavam níveis mais altos de *N*-nitrosaminas do que os de silicone, respectivamente 8,1±4,9 ppb e 1,0±0,7 ppb (18).

As amins nitrosáveis tais como a dimetilamina, dietilamina e dibutilamina também estão presentes em bicos e chupetas (7). Existem evidências de que a saliva pode extrair estas substâncias dos bicos e chupetas (2, 13). Estes compostos se transformam em *N*-nitrosaminas, especialmente nas condições de baixo pH do estômago (20).

Também tem-se detectado nitraminas, principalmente *N*-nitrodibutilamina, *N*-nitrodietilamina e *N*-nitrodimetilamina (7). Estes compostos podem se originar da oxidação de *N*-nitrosaminas por peróxidos usados durante a vulcanização. Os níveis destes compostos devem ser controlados, uma vez que alguns deles têm propriedades mutagênicas e teratogênicas (20).

Mediante cooperação ativa com as indústrias, muitos países têm feito progressos significativos na redução dos níveis de *N*-nitrosaminas nos bicos de mamadeiras e chupetas (21). De acordo com pesquisas anteriores (1982), nos Estados Unidos era comum níveis acima de 400 ppb nos bicos (5). Em 1984, estes níveis tinham baixado para 10 ppb (21).

A Tabela 1 mostra os níveis totais de *N*-nitrosaminas, amins nitrosáveis e *N*-nitraminas detectados nos bicos de mamadeiras comercializados em diferentes países.

Legislação

Em 1º de janeiro de 1984, a FDA (Food and Drug Administration) dos Estados Unidos estabeleceu um nível de atividade de 60 ppb de *N*-nitrosaminas voláteis totais para bicos de borracha (21). O nível de atividade foi reduzido para 10 ppb em 1º de janeiro de 1985 (22). No Canadá, o Consumer and Corporate Affairs Office proíbe a venda de qualquer produto que tenha mais do que 30 ppb de *N*-nitrosaminas voláteis. A Holanda e a Alemanha têm regulamentos mais rígidos de controle dos níveis de *N*-nitrosaminas voláteis e de substâncias extraídas pela saliva. Os limites são 10 ppb e 1 ppb para *N*-nitrosaminas voláteis e 200 ppb e 20 ppb para compostos nitrosáveis, na Alemanha e Holanda respectivamente (13). No Brasil não há

regulamentos estabelecidos quanto aos limites para estes compostos*.

Efeitos da esterilização

Havery e Fazio (5), em estudo com bicos de um único fabricante, observaram que a esterilização (imersão dos bicos em água fervente por cinco minutos) causa um aumento significativo (160% a 270 %) nos níveis de *N*-nitrosaminas. Estudo posterior (17) com diferentes marcas de bicos, realizado por estes mesmos pesquisadores, relata que o aumento em razão da esterilização nem sempre era observado. A um só tempo, entretanto, detectaram-se aumentos acima de 367%. Estes aumentos resultaram de amins nitrosáveis em algumas marcas de bicos, formando-se *N*-nitrosaminas em decorrência da exposição ao calor na presença de agentes nitrosantes. Osterdhal (18) observou que a esterilização não alterava os níveis de *N*-nitrosaminas, mas reduzia em 43% o nível inicial de compostos nitrosáveis nos bicos.

Sen et al (14) observaram que mesmo após seis esterilizações consecutivas de um bico, níveis significativos de amins nitrosáveis permaneceram na amostra.

Durante a esterilização ocorrem simultaneamente a degradação térmica de *N*-nitrosaminas e a formação de *N*-nitrosaminas por meio de amins nitrosáveis presentes no bico. O nível final de *N*-nitrosaminas dependerá portanto da velocidade destas reações.

Tabela 1 - Níveis (ppb) de *N*-nitrosaminas totais, amins nitrosáveis e nitraminas em bicos de mamadeira

Amostra analisada/positiva	<i>N</i> -nitrosamina volátil (ppb)	Amins nitrosáveis (ppb)	Nitraminas (ppb)	País ano (referência)
13/13	51-390			EUA 1982 (5)
27/23	7-448			EUA 1983 (17)
17/17	0,5-19,7	ND-13730		Suécia 1983 (18)
5/5	2,1-13,6 ^a			França 1984 (12)
42/16	ND ^b -379			Canadá 1985 (14)
16/16	1,0-475,0	2,3-1655	ND-482	Israel 1987 (7)
6/6	2,43-19,51			Brasil 1987 (31)

^aµmol/kg

^bND= não detectado

Migração

Durante a esterilização de bicos, observou-se a migração de *N*-nitrosaminas para a água quente (5, 23). As taxas de

* NT: Mistura que é dependente da quantidade e características químicas dos compostos.

** NT: A Norma Brasileira para Comercialização de Alimentos para Lactentes (Resolução 31/92 do Conselho Nacional de Saúde) estabelece o limite de 10 ppb. Entretanto, ainda não há um órgão responsável pela fiscalização assim como não existe definição de laboratório para a realização de testes.

migração para a água de diferentes *N*-nitrosaminas, eram de 41% para *N*-nitrosaminas totais, 32%±19% para NDBA, 61%±40% para NDEA, 19%±27% para NDBA e 22%±34% para NPIP.

Migração para o leite. Havery e Fazio (5) esterilizaram bicos contendo NDMA, NDEA e NPIP por 25 minutos em contato com leite. Observaram uma migração média de 17%, 20% e 8%, respectivamente. Em outro experimento com bicos que continham NDMA, NDEA, NDBA e NPIP, Havery e Fazio (17) observaram migração média de 18%, 15,75%±10,31%, 14,5%±20,51% e 3,0%±1,41%, respectivamente.

Estudou-se também o efeito de esterilizações consecutivas do bico em contato com leite (5). Os pesquisadores observaram que os níveis de migração decresciam continuamente.

A migração de *N*-nitrosaminas para o leite durante a estocagem por duas horas em temperatura ambiente (21° C) e por 19 horas sob refrigeração (4° C) não foi significativamente diferente. As taxas de migração para ambas as condições de estocagem foram de 26% e 32% para NDMA e NDEA, respectivamente (5).

Migração para fórmulas infantis. Durante a esterilização de bicos contendo NDMA e NDEA em contato com fórmulas infantis houve migração média de 20% e 27%, respectivamente (5). Nos bicos contendo NDMA, NDEA, NDBA e NPIP a migração destas *N*-nitrosaminas para as fórmulas infantis durante a esterilização foi de 23,50%±20,51%, 19,0%±5,03% e 4,75%±1,26% (17). A migração observada para as fórmulas infantis foi mais alta do que para o leite. Considerou-se que a taxa mais baixa de migração de NPIP tanto para o leite quanto para fórmulas infantis foi em razão de sua maior solubilidade e bloqueio estérico relacionado com a matriz da borracha (17).

A migração de *N*-nitrosaminas voláteis para leite e fórmulas infantis foi cerca de três vezes menor do que para a água. De acordo com Havery e Fazio (17) isto pode ser resultante de uma extração mais eficiente destas substâncias facilitada pelo contato direto do bico com a água durante a esterilização ou contato mais direto com o calor.

Migração para o suco de frutas. Havery e Fazio (5) investigaram a migração de *N*-nitrosaminas para o suco de maçã após 4 horas de contato com o bico. Eles observaram que uma média de 25 ng de NDMA e NDEA migraram para o suco. Isto é pouco mais da metade do valor encontrado no leite esterilizado em contato com o bico.

Migração para a saliva e formação *in vivo*

Spiegelhalter e Preussmann (16) observaram que *N*-nitrosaminas presentes nos bicos podiam migrar facilmente para a saliva artificial. Esta migração parecia depender do tipo de *N*-nitrosamina. Além disso, observaram que considerável quantidade de precursores da *N*-nitrosamina, tais como aminas nitrosáveis, poderiam migrar para a saliva aumentando a possibilidade de formação *in vivo* dentro do estômago. Esta nitrosação era possível graças a presença de

nitrito e ao efeito catalítico dos íons tiocianato presentes na saliva (24). Vários estudos (24, 26, 28, 29) apontaram que o estômago tem um pH ideal para a formação de *N*-nitrosaminas. No intuito de investigar a possibilidade de formação adicional de *N*-nitrosaminas no estômago das crianças, Sen et al (14) estudaram o efeito de alguns alimentos infantis líquidos, tais como leite, fórmulas infantis, suco de laranja e de maçã, na formação de *N*-nitrosaminas. Eles observaram que leites ou fórmulas infantis com base em soja e sucos de frutas inibiam significativamente a formação de todas as *N*-nitrosaminas. Entretanto, leites homogêneos com gordura a 2% eram menos eficientes, inibindo somente a formação de 15%-37% de NEFA e 26%-63% de NDBA. A inibição da formação de *N*-nitrosaminas por alimentos foi atribuída à presença de inibidores da nitrosação, por exemplo ácido ascórbico, ascorbilpalmitato, alfa-tocoferol ou compostos fenólicos, naturalmente presentes ou adicionados durante o processo de fabricação. De acordo com Hotchkiss (30), o sistema *in vitro* usado não foi adequado uma vez que não levou em conta o fato de que o pH do estômago da criança é consideravelmente mais alto do que o pH do estômago do adulto e que, freqüentemente, o estômago da criança é colonizado por bactérias com capacidade de formar nitritos.

Conclusão

A presença de *N*-nitrosaminas nos bicos de mamadeiras e chupetas constitui grande problema de saúde, uma vez que põe em risco muitos bebês e crianças.

O problema deve ser resolvido mediante exigência do aperfeiçoamento na fabricação de produtos de borracha. O uso de diferentes aceleradores ou retardadores que contém o grupo de aminas, aminas nitrosáveis e *N*-nitrosaminas deve ser evitado. Se o uso de tais compostos é necessário isto deve-se restringir a quantidades mínimas.

A amamentação deve ser incentivada. Deve-se evitar o contato prolongado desnecessário com bicos e chupetas. A água usada na esterilização dos bicos deve ser jogada fora após a fervura. Leites e fórmulas infantis não devem ser aquecidos em contato com os bicos. Alimentos não devem ser estocados em contato com bicos.

Deve-se exigir mais empenho tanto do governo quanto da indústria para a redução dos níveis de *N*-nitrosaminas nestes produtos.

Referências e notas

1. Magee PN 1971. Toxicity of nitrosamines: their possible human health hazards. Food Cosmet Toxicol 9: 207-219.
2. Preussmann R, BW Stewart 1984. *N*-nitroso carcinogens. In Chemical Carcinogens. Ed. Searle. ACS Monograph 182: 643-731.
3. Campbell JS, GS Wiberg, HC Grice, P Lou 1974. Stromal nephromas and renal-cell tumors in suckling and weaned rats. Cancer Res 34: 2399-2404.
4. Ireland CB, FP Hytrek, BA Lasoski 1980. Aqueous extraction of *N*-nitrosamines from elastomers. Am Ind Hyg Assoc J 41: 895-900.

5. Havery DC, T Fazio 1982. Estimation of volatile *N*-nitrosamines in rubber nipples for babies' bottles. *Food Chem Toxicol* 20: 939-944.
6. Sen NP, SW Seaman, Sc Kushwaha 1987. Improved method for determination of volatile nitrosamines in baby bottle rubber nipples and pacifiers. *J Assoc Off Anal Chem* 70: 434-438.
7. Westin JB, MJJ Castegnaro, MD Friesen 1987. *N*-nitrosamines and nitrosatable amines, potential precursors of *N*-nitramines in children's pacifiers and baby bottle nipples. *Environm Res* 43: 126-134.
8. Monson RR, KK Nakano 1976. Mortality among rubber workers. I. White Male Union Employees in Akron, Ohio. *Am J Epidemiol* 103: 284-303.
9. Monson RR, Fine LJ 1978. Cancer mortality and morbidity among rubber workers. *J Natl Cancer Inst* 61: 1047-1051.
10. Fajen JM, GA Carson, DP Rounbehler, TY Fan, R Vita, UE Goff, MH Wolf, GS Edwards, DH Fine, V Reinhold, K Biemann 1979. *N*-nitrosamines in the rubber and tyre industry. *Science* 205: 1262-1264.
11. McGlothlin JD, TC Wilcox, JM Fajen, GS Edwards 1981. A health hazard evaluation of nitrosamines in a tyre manufacturing plant. *Am Chem Soc Symp Ser* 149: 283-299.
12. El Assaf Z, F Pellerin, M Hamon 1984. Détection des nitrosamines dans les elastomers d'intérêt pharmaceutique et alimentaire. *Ann Pharm Franc* 42: 301-311.
13. Tricker AR, R Preussmann 1988. *N*-nitroso compounds and their precursors in the human environment, P 100-106. In: *Nitrosamines, toxicology and microbiology*. MJ Hill ed. Ellis Horwood, Chichester.
14. Sen NP, SC Kushwaha, SW Seaman, SG Clarkson 1985. Nitrosamines in baby bottle nipples and pacifiers: Occurrence, migration and effect of infant formulas and fruit juices on in vitro formation of nitrosamines under simulated gastric conditions. *J Agric Food Chem* 33: 426-433.
15. Buglass AJ, BC Challis, MR Osborne 1974. Transnitrosation and decomposition in nitrosamines. In: *N-nitroso compounds in the environment*. P Bogowski, EA Walker, eds. IARC Scient Publ 9: 94-102.
16. Spiegelhalder B, R Preussmann 1982. Nitrosamines and rubber. In: *N-nitroso compounds: Occurrence and biological effects*. H Bartsch, IK O'Neill, M Castegnaro, M Okada, eds. IARC Scient Publ 41: 231-243.
17. Havery DC, T Fazio 1983. Survey of baby bottle rubber nipples for volatile *N*-nitrosamines. *J Assoc Off Anal Chem* 66: 1500-1503.
18. Osterdhal BG 1983. *N*-nitrosamines and nitrosable compounds in rubber nipples and pacifiers. *Food Chem Toxicol* 21: 755-757.
19. Magee PN, R Montesano, R Preussmann 1976. Chemical carcinogens. *Am Chem Soc Monogr* 173: 491-497.
20. Mirvish SS, D Bulay, RG Runge, K Patil 1980. Study of the carcinogenicity of large doses of dimethylnitramine, *N*-nitroso-L-proline and sodium nitrite administered in drinking water to rats. *J Natl Cancer Inst* 64: 1435-1442.
21. Havery DC, T Fazio 1985. Human exposure to nitrosamines from foods. *Food Technol* 39: 80-83.
22. Gray JI, MA Stachim 1987. Gas chromatographic-thermal energy analysis methods for determination of volatile *N*-nitrosamines in baby bottle rubber nipples: Collaborative study. *J Assoc Off Anal Chem* 70: 64-68.
23. Babish JG, JH Hotchkiss, T Wachs, AJ Vecchio, WH Guntenmann, DJ Lisk 1983. *N*-nitrosamines and mutagens in rubber nursing nipples. *J Toxicol Environm Health* 11: 167-177.
24. Sen NP, L Tessier, SW Seaman, PA Baddoo 1985. Volatile and nonvolatile nitrosamines in fish and the effect of deliberate nitrosation under gastric conditions. *J Agric Food Chem* 33: 264-268.
25. Wells BE, R Walker, CL Walters 1974. Interactions between sodium nitrite and foodstuffs under gastric conditions. *Food Cosmet Toxicol* 12: 1048-1049.
26. Craddock VM 1990. Nitrosamines, food and cancer. Assessment in Lyon. *Food Chem Toxicol* 28: 63-65.
27. Williams DLH 1985. S-nitrosation and the reactions of S-nitroso compounds. *Chem Soc Rev* 14: 171-196.
28. Hart RJ, CL Walters 1983. The formation of nitrite and *N*-nitroso compounds in salivas in vitro and in vivo. *Food Chem Toxicol* 21: 749-753.
29. Hill MJ 1988. *N*-nitroso compounds and human cancer, p.143. In *Nitrosamines, toxicology and microbiology*. Ellis Horwood, Chichester.
30. Hotchkiss JH 1988. A review of current literature on *N*-nitroso compounds in foods. *Adv Food Res* 31: 53-115.
31. Six types of baby nipples commercialized in Belo Horizonte, MG, Brazil, were analyzed for *N*-nitrosamines by GC-TEA. The determinations were carried out by the author, in 1987, at Michigan State University, East Lansing, MI, USA.

Recebido em 5 de setembro de 1990

Aceito em 17 de outubro de 1990

Tradução: Trajano Ribeiro Filho e

Tereza Setsuko Toma

Revisão: Marina Ferreira Rea e

José Ruben de Alcântara Bonfim

Editoração eletrônica: Nelson Francisco Brandão

