

ADOÇANTES NUTRITIVOS E NÃO-NUTRITIVOS NUTRITIVE AND NON-NUTRITIVE SWEETENERS

Rodrigo Crespo Barreiros *

RESUMO

O presente estudo revisa e apresenta os principais adoçantes utilizados na atualidade, seu poder adoçante e calórico e os eventuais efeitos colaterais. Para isso, foi feita uma pesquisa na literatura, em artigos originais, artigos de revisão e livros a respeito do tema. A pesquisa ainda apresenta enfoque na utilização de adoçantes em crianças.

Descritores: edulcorantes, aditivos alimentares, alimentação.

ABSTRACT

This study is a review upon the most currently sweeteners available in the market, their sweet power and caloric power and associated side effects. This review is based in originals articles, reviews and books about the subject. There is, also, a critical view of clinical utilization of sweeteners in pediatric practice.

Key-words: sweetening agents, food additives, feeding.

INTRODUÇÃO

Cinco modalidades de sabor foram identificadas no ser humano: adocicada, salgada, azeda, amarga e umami (saborosa).¹

Durante a evolução humana, duas dessas modalidades mostraram-se mais importantes para a sobrevivência da espécie: a adocicada, que leva à procura de fontes energéticas na forma de carboidratos; e a amarga, que resulta na aversão aos alcalóides e outras toxinas potencialmente letais encontradas na natureza.²

As recomendações para uma dieta equilibrada são 50% do seu teor energético na forma de carboidratos e, destes, somente 10% a 15% devem ser provenientes da ingestão de açúcares.³

A saciedade do ser humano por doce é mediada por receptores heterodinâmicos de sabor adocicado T_1R_1 e T_1R_3 .⁴ Os adoçantes podem ser classificados em nutritivos e não-nutritivos. Os adoçantes, tanto os nutritivos quanto os não-nutritivos, atuam estimulando esses receptores. Os não-nutritivos ativam esses receptores com muito mais intensidade, cerca de 30 até 20.000 vezes o poder adoçante da sacarose.

A preferência por sabor adocicado é inata no ser humano. Isso pode já ser observado em recém-nascidos, que se acalmam com gotas de soro glicosado.⁵ O ser humano sempre adicionou adoçantes à sua alimentação. O primeiro adoçante a ser utilizado foi o mel, o que pode ser comprovado por relatos nas culturas milenares como a chinesa e a grega. A seiva de árvores foi também muito utilizada, sendo a seiva do bordo do Canadá um exemplo, utilizada até os dias atuais. O mel foi posteriormente substituído pela sacarose, originalmente obtida da cana-de-açúcar. A cana-de-açúcar foi inicialmente utilizada na Índia, há cerca de 2.000 anos. A palavra açúcar tem origem do sânscrito.

Os adoçantes nutritivos incluem os açúcares calóricos, como a sacarose, frutose, dextrose, lactose, maltose, mel, xarope de milho, xarope de milho rico em frutose, melado, açúcares invertidos ou sucos de frutas concentrados e os polióis, também chamados de açúcares de álcool, tais como sorbitol, manitol,

xilitol e outros (chamados de hidrolisados de amido hidrogenados).⁶

Os adoçantes não-nutritivos são erroneamente acusados de envolvimento com vários problemas de saúde. Com exceção de alguns erros inatos do metabolismo, as evidências sugerem que os adoçantes não são fator de risco independente para qualquer doença, incluindo o desenvolvimento da obesidade, diminuição da tolerância à glicose, *Diabetes mellitus* ou doença cardíaca.⁶

O costume de utilizar-se adoçantes não-nutritivos surgiu durante o período entre as guerras em decorrência da escassez do açúcar. A partir de 1950 ocorreu uma mudança no motivo da utilização, de custo para redução de ingestão de calorias.⁷ São considerados aditivos alimentares.⁶

Apesar da intensa utilização dessas substâncias na atualidade, nas diferentes faixas etárias e em todas as camadas sociais, ainda existe muita dúvida em relação aos possíveis efeitos colaterais associados ao seu uso.

Muitas vezes, as pessoas ingerem adoçantes sem terem consciência disso. Isto porque vários alimentos industrializados, como balas, doces, chicletes, sucos, refrigerantes, cremes dentais e medicamentos contêm adoçantes.

O consumo diário aceitável dos adoçantes, mesmo os naturais, é definido pela OMS (Organização Mundial de Saúde) e é chamado de IDA (Ingestão Diária Aceitável) e está relacionada ao peso do indivíduo.⁸

METODOLOGIA E DISCUSSÃO

Este trabalho consiste em uma revisão bibliográfica sobre o tema abordado. A busca de dados foi realizada nas bases referenciais MEDLINE e LILACS.

Os descritores utilizados na pesquisa foram: adoçantes e adoçantes artificiais. Foram selecionados 4 artigos de revisão, 14 artigos originais publicados em diversas revistas científicas e 2 livros sobre o tema no período de 1995 a 2012.

Principais adoçantes nutritivos

A sacarose é um dissacarídeo composto por glicose e frutose e foi o principal adoçante usado na primeira metade do século passado. A ingestão varia de 14 a 60 g/dia, com média de 41g/dia, consistindo em cerca de 7% a 11% das calorias ingeridas, nos EUA. Fornece 4 Kcal/g.⁶

A frutose é um monossacarídeo encontrado principalmente nas frutas. É encontrado como componente dos xaropes de milho ricos em frutose. A frutose cristalina é obtida a partir do amido de milho através da isomerização. Fornece 4 Kcal/g. A frutose tem sido associada em vários estudos epidemiológicos com aumento de peso, triglicérides, pressão arterial elevada e resistência à insulina e aumento nos níveis de

Rev. Fac. Ciênc. Méd. Sorocaba, v. 14, n. 1, p. 5-7, 2012

* Professor do Depto. de Medicina - FCMS/PUC-SP

Recebido em 1/2/2012. Aceito para publicação em 1/3/2012.

Contato: rodecbar@yahoo.com.br

ácido úrico.⁹ Tem poder adoçante 1,7 vezes em relação à sacarose. Tem vantagens em relação à glicose e à sacarose, pois, além de mais doce, tem mais solubilidade que a glicose e a sacarose. Seu metabolismo não depende da insulina.⁶ A dose diária aceitável é de até 50g/dia.¹⁰

A glicose, que é também um monossacarídeo, é encontrada em frutas, verduras e mel. Absorvida no intestino delgado. Não provoca fermentação intestinal. Tem menor efeito adoçante que a sacarose. Fornece 4 Kcal/g.¹¹

A lactose é o açúcar do leite e é um dissacarídeo composto por uma molécula de glicose e uma de galactose. Tem poder adoçante inferior ao da sacarose. Pode levar à fermentação intestinal nos indivíduos com deficiência da lactase. Fornece 4 Kcal/g.¹¹

Polióis ou álcoois de açúcar, como sorbitol, manitol e xilitol têm a metade do sabor adocicado da sacarose. São menos calóricos que a sacarose, a glicose e a frutose e fornecem entre 1,6 e 2,6 Kcal/g. O sorbitol ainda tem a vantagem de estimular a motilidade da vesícula biliar. A Organização Mundial de Saúde, através do Comitê de Avaliação de Adoçantes, concluiu que a quantidade aceitável de ingestão diária de sorbitol não está especificada, isto é, não existem limites específicos.¹² Porém, como os polióis têm absorção intestinal incompleta podem levar a quadros diarreicos.⁶

Adoçantes não-nutritivos

Os adoçantes não-nutritivos são também chamados de adoçantes intensos, de baixa caloria ou adoçantes alternativos. Atualmente, nos EUA, cinco adoçantes não-nutritivos (potássio de acesulfame, aspartame, neotame, sacarina e sucralose) são aprovados pelo FDA, e um açúcar não-calórico, derivado de uma planta (rebaudiosídeo A, Stevia), é reconhecido como seguro pelo FDA.⁴

A sacarina é o mais antigo e é proveniente do metilantranilato, substância que aparece naturalmente nas uvas. Foi descoberta em 1875.¹¹ É cerca de 300 vezes mais doce que a sacarose, estável ao calor e não-cariogênico. Tem meia vida longa, porém apresenta um gosto residual metálico/amargo. Não é metabolizado no sistema digestivo humano, é excretado rapidamente pela urina e não se acumula no organismo humano.⁶ A ingestão diária aceitável é de 3,5mg/Kg.⁸ Estudos mostrando fraca associação entre consumo de altas doses e câncer em ratos fizeram com que, em 1977, o FDA propusesse sua proibição; e após novo estudo, agora com supervisão do Congresso Norte-Americano, essa proibição foi retirada, porém com dose recomendada. Estudos em humanos, com uso intenso dessa substância, não comprovaram a associação entre seu uso e câncer. O limite de consumo, quando a sacarina recebeu o *status* de segura, em 1955, foi de 500 mg/dia para crianças e 1.000 mg/dia para adultos. Entretanto, o consumo diário varia, em média, de 25 a 125 mg/dia para não-diabéticos e de 54 a 173 mg/dia para diabéticos.⁶

O ciclamato é composto pelo ácido ciclo-hexil-sufâmico e foi descoberto em 1937. Seu poder adoçante é pequeno quando comparado com outros adoçantes, somente 30 vezes o da sacarose. É usado em associação com a sacarina, combinando o alto poder adoçante da sacarina com a ausência de sabor residual do ciclamato. A FDA (*Food and Drugs Administration*), do governo norte-americano, proibiu desde 1970 em virtude da existência de estudos mostrando associação com câncer.¹¹ Avaliações posteriores feitas pelo *Cancer Assessment Committee* (Comitê de Avaliação de Câncer), *Center for Food Safety and*

Applied Nutrition (Centro de Segurança Alimentar e Nutrição Aplicada), FDA, *Scientific Committee for Food* (Comitê Científico para Alimentos), União Européia e Organização Mundial da Saúde concluíram que o ciclamato não é carcinogênico e foi readmitido no mercado de alimentos.⁷ A ingestão diária aceitável é de 11 mg/kg.⁸

O aspartame foi descoberto em 1965 e é o metil éster de dois aminoácidos (L-aspartato e L-fenilalanina). É cerca de 200 vezes mais doce que a sacarose. Fornece cerca de 4 kcal/g, porém são necessárias quantidades muito pequenas para atingir o sabor adocicado desejado e, portanto, a caloria agregada é insignificante.⁶ A metabolização do aspartame no intestino dá origem a três componentes comuns da dieta: ácido aspártico, fenilalanina e metanol, e, portanto, está contra-indicado para pacientes com fenilcetonúria.⁶ Estudos com animais de laboratório mostraram que o aspartame não apresenta nenhum efeito indutor de câncer, mesmo em altas doses. A ingestão diária aceitável é de 40 mg/kg.⁸

A acesulfame K ou acesulfame potássio foi descoberta em 1967, na Alemanha. Trata-se de um sal orgânico constituído de carbono, nitrogênio, oxigênio, hidrogênio, enxofre e potássio. É cerca de 200 vezes mais doce que a sacarose, tendo sinergismo com outros adoçantes. Tem estabilidade ao calor, podendo ser usado em cozimentos e assados. Não apresenta gosto residual prolongado, porém isso pode acontecer em altas doses. Após a ingestão, passa sem modificações pelo sistema digestivo, sendo, portanto, não calórico. A dose diária máxima aceitável é de 15 mg/kg/dia.⁶

A sucralose é um derivado da sacarose, com substituição de três grupos hidroxila por cloro, tendo pouca absorção, e a pouca quantidade absorvida não é metabolizada para produção de energia. Após vários estudos, a sucralose mostrou-se segura, não estando associada ao desenvolvimento de câncer, não provocando alterações genéticas, defeitos congênitos, lesão neurológica ou qualquer outra alteração metabólica, mesmo em dose acima de 500 mg/kg/dia. Não provoca resposta insulínica e vários estudos mostraram que é segura ao meio ambiente, sendo biodegradável. É cerca de 400 a 800 vezes mais doce que a sacarose. Em decorrência da sua solubilidade na água e estabilidade, a sucralose pode ser utilizada em vários alimentos e bebidas industrializadas. A ingestão máxima aceitável é de cerca de 15 mg/kg/dia.⁶

O alitame é formado por dois aminoácidos (ácido aspártico e alanina) e um amido, que é o principal responsável pelo alto poder adoçante, cerca de 2.000 vezes maior que a sacarose. Tem estabilidade em altas temperaturas e em grande variações de pH e é altamente solúvel na água. Vários estudos mostram a sua segurança, mesmo em dose acima de 100 mg/kg/dia, dose cerca de 300 vezes maior que a dose habitual de usuários crônicos.⁶

O esteviosídeo é obtido da *Stevia rebaudiana* originária das Américas, onde é usada como planta medicinal no controle de diabetes.¹³ Trata-se de uma substância termolábil, não-cariogênica e que não é metabolizada pelo organismo. Tem cerca de 300 vezes o poder adoçante em relação à sacarose.¹¹ As folhas de *Stevia rebaudiana bertonii*, uma planta originária do Paraguai, têm sido utilizada há séculos pela população nativa como adoçante. As substâncias associadas ao sabor adocicado são nove glicosídeos, chamados de glicosídeos esteviosídeos. Dependendo das técnicas de cultivo e de crescimento, a quantidade desses glicosídeos varia de 4% a 20% de peso seco. Esteviosídeo e rebaudiosídeo A são os mais abundantes entre os nove glicosídeos. O rebaudiosídeo A é considerado como o que

tem as melhores propriedades organolépticas de adoçante e apresenta o menor sabor residual. Vários estudos mostraram a segurança toxicológica dessas substâncias. Em decorrência disso, os extratos contendo esteviosídeos estão liberados no Japão, Brasil, Coréia do Sul, Argentina e Paraguai e usados como suplementos dietéticos nos EUA. Ainda não foram liberados na União Européia, porém receberam o *status* de GRAS (*Generally Recognized as Safe*), reconhecido como seguro nos EUA desde 2008. O Comitê da FAO/OMS para aditivos alimentares sugere a ingestão diária aceitável de até 4 mg/kg.¹⁴

O advantame é um novo adoçante artificial desenvolvido pela empresa Ajinomoto e é extremamente potente, sendo 20.000 vezes mais doce que a sacarose e 100 vezes mais doce que o aspartame. É derivado do aspartame, sendo um adoçante dipeptídico composto PR ácido aspártico, fenilalanina e vanilina. Tem sabor doce e próximo ao do açúcar, sem gosto residual. É estável em condições secas e na forma aquosa a estabilidade é similar ao aspartame. Em 2009 foi solicitada a aprovação para uso nos EUA ao FDA. Tem zero caloria.¹⁵

CONSIDERAÇÕES ESPECIAIS

Uso de adoçantes em crianças

Nos EUA, a regulamentação da sua utilização está a cargo da FDA (*Food and Drug Administration*). No Brasil, o Conselho Nacional de Saúde regulamentou o uso de tais substâncias através da resolução nº 04/88, na qual não existem referências em relação ao uso em crianças.

O uso de adoçantes em crianças ainda não está bem estabelecido, porém considera-se segura a sua utilização desde que as doses recomendadas sejam respeitadas.

Na prática clínica pediátrica, o uso de adoçantes é geralmente indicado para pacientes diabéticos e para obesos.¹¹

REFERÊNCIAS

1. Temussi P. The history of sweet taste: not exactly a piece of cake. *J Mol Recognit*. 2006; 19:188-99.
2. Cui M, Jiang P, Mailet E, Max M, Margolskee RF, Osman R. The heterodimeric sweet taste receptor has multiple potential ligand binding sites. *Curr Pharm Des*. 2006; 12:4591-600.
3. Glinsmann WH, Frausquin H, Park YK. Evaluation of health aspects of sugar contained in carbohydrate sweeteners. Report of Sugars Task Force. *J Nutr*. 1986; 116(11suppl):5-119.
4. Pepino MY, Bourne C. Non-nutritive sweeteners, energy balance, and glucose homeostasis. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2011; 14:391-5.
5. Maone TR, Mattes RD, Bernbaum JC, Beuchamp GK. A new method for delivering a taste without fluids to preterm and term infants. *Dev Psychobiol*. 1990; 23:179-191.
6. ADA Reports. Position of the American Dietetic Association: use of nutritive and nonnutritive sweeteners. *J Am Diet Assoc*. 2004; 104(2):255-75. Erratum in: *J Am Diet Assoc*. 2004; 104(6):1013.
7. Weihrauch MR, Diehl V. Artificial sweeteners – do they bear a carcinogenic risk? *Ann Oncol*. 2004; 15:1460-5.
8. Rossoni E, Graebin LB, Moura RP. Adoçantes presentes na formulação de refrigerantes, sucos e chás diet e light. *Rev Fac Odontol Porto Alegre*. 2007; 48(1/3):5-11.
9. Bloomgarden ZT. Nonnutritive sweeteners, fructose, and others aspects of diet. *Diabetes Care*. 2011; 34:e46-e51.
10. Livesey G, Taylor R. Fructose consumption and consequences for glycation, plasma triacylglycerol, and body weight: meta-analyses and meta-regression models of intervention studies. *Am J Clin Nutr*. 2008; 88(5):1419-37.
11. Tumas R, Goastico SSV, Gandolfo AS. Adoçantes. In: Delgado AF, Cardoso AL, Zamberlan P. Adoçantes in nutriologia básica e avançada. São Paulo: Manole; 2010.
12. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Toxicological evaluation of certain food additives: sorbitol. Twenty-sixth report. Geneva: WHO; 1982. p. 218-28. (WHO Technical Report Series, 683).
13. Goyal SK, Samsher, Goyal RK. Stevia (*Stevia rebaudiana*) a bio-sweetener: a review. *Int J Food Sci Nutr*. 2010; 61(1):1-10.
14. Behrens M, Meyerhof W, Hellfritsch, Hofmann T. Sweet and umami taste: natural products, their chemosensory targets, and beyond. *Angew Chem Int Ed Engl*. 2011; 50:2220-42.
15. Bishay IE, Bursley RG. Advantame. In: O'Brien Nabors L. Alternative sweeteners. 4th ed. Boca Raton, FL: CRC; 2011.



REVISTA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DE SOROCABA

Agradecemos a colaboração da Associação dos Docentes da PUC-SP

Diretoria

Enio Marcio Maia Guerra
 João Luiz Garcia Duarte
 Celeste Gomes Sardinha Oshiro
 José Eduardo Martinez
 Dirce Setsuko Tacahashi
 Nelson Boccato Jr.