

## CARACTERIZAÇÃO DOS LIMIARES DE DETECÇÃO DO GOSTO UMAMI EM CRIANÇAS COM E SEM CÂNCER

### CHARACTERIZATION OF UMAMI TASTE SENSITIVITY IN CHILDREN WITH AND WITHOUT CANCER

Ilana Elman<sup>1</sup>, Ana Paula Gines Geraldo<sup>2</sup>, Cristiane Karcher<sup>3</sup>,  
Maria Elisabeth Machado Pinto-e-Silva<sup>4</sup>

#### Resumo

**Introdução:** O gosto umami é proveniente de glutamato e 5 ribonucleotídeos, incluindo inosinato e guanilato, os quais aparecem naturalmente em muitos alimentos. Pode ser identificado pelo glutamato monossódico, sendo considerado como gosto sutil, mas misturando-se bem com outros gostos, expande e incrementa o sabor. **Objetivo:** Identificar os limiares de detecção do gosto umami em crianças com Leucemia Linfóide Aguda ou Linfoma não-Hodgkin e em escolares saudáveis, e correlacionar a sensibilidade ao gosto com o estado nutricional, idade e sexo. **Método:** Foi aplicado teste de sensibilidade de Threshold para determinar o limiar do gosto umami, com 6 concentrações crescentes de água deionizada e glutamato monossódico. Os indivíduos foram pesados e medidos, e calculado o IMC para determinar o estado nutricional. Para as análises estatísticas foram utilizadas versão 2.6.6 do software estatístico R e testes de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis com níveis descritivos ( $p = 0,05$ ). **Resultados:** a amostra foi contida de 102 pacientes e 42 escolares, sendo que 74 do sexo masculino (53,9% e 54,8%), 93 eutróficos (63,7% e 69,0%) e 43 na faixa etária de 6 a 9 anos (58,8% e 52,4%), respectivamente. A maioria dos pacientes (92,0%) e escolares (97,4%) eram sensíveis ao gosto umami e tiveram valores de limiar de sensibilidade semelhantes ao gosto umami. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os limiares do gosto umami de pacientes sensíveis e escolares, IMC, sexo. **Conclusões:** a percepção ao gosto umami foi independente do sexo, idade, estado nutricional ou presença de doença.

**Palavras-chave:** glutamato monossódico; gosto; câncer; crianças.

#### Abstract

**Introduction:** The umami taste comes from glutamate and 5 ribonucleotides including inosinate and guanylate, which appear naturally in many foods. It can be identified by monosodium glutamate, being considered as a subtle taste, but blending well with other tastes, expands and enhances the flavor. **Objective:** to identify umami taste thresholds in children with ALL or NHL and in healthy school children and to correlate taste sensitivity with nutritional status, age and gender. **Methods:** The threshold sensitivity test was applied to determine umami taste using 6 solutions containing increasing concentrations of deionized water and monosodium glutamate. Subjects were weighed and measured, and BMI was calculated to determine nutritional status. For statistical analyses were used version 2.6.6 of the R Statistical software and Mann-Whitney and Kruskal-Wallis tests with descriptive levels ( $p = 0.05$ ). **Results:** The sample consisted of 102 patients and 42 school children, and that subjects were male (53.9% and 54.8%), eutrophic (63.7% and 69.0%) and aged from 6 to 9 years (58.8% and 52.4%), respectively. Most patients (92.0%) and school children (97.4%) were sensitive to umami taste and had similar umami taste threshold values. No statistically significant difference was found between umami taste thresholds of sensitive patients and school children, BMI, gender. **Conclusions:** Perception of umami taste was independent of gender, age, nutritional status or presence of disease.

**Key words:** monosodium glutamate; taste; cancer; children.

- 1 Doutora. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Departamento de Nutrição.
  - 2 Doutoranda. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Departamento de Nutrição.
  - 3 Bacharel em Estatística e Mestre em Engenharia. Universidade de São Paulo.
  - 4 Professora Doutora. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Departamento de Nutrição.
- Corresponding author:** ilanaelman@hotmail.com

Suggested citation: Elman I, et al. Characterization of umami taste sensitivity in children with and without cancer; Journal of Human Growth and Development 2013; 23(2): 136-143  
Manuscript submitted Aug 01 2012, accepted for publication Dec 19 2012.

## INTRODUÇÃO

O umami é proveniente de glutamato e 5 ribonucleotídeos, incluindo inosinato e guanilato, os quais aparecem naturalmente em muitos alimentos, como a carne, o peixe, vegetais e laticínios. O gosto umami é sutil, mas misturando-se bem com outros gostos, expande e incrementa o sabor<sup>1</sup>.

Alimentos e ingredientes ricos em aminoácidos, como glutamato monossódico ou à base de hidrolisados protéicos (soja ou peixe) têm sido usados em preparações culinárias há muito tempo, em várias culturas, para realçar as qualidades sensoriais em alimentos. No Japão, realçador de sabor agradável foi descrito pela palavra umami, que significa delicioso<sup>2</sup>.

A leucemia linfoblástica aguda (LLA) é o câncer mais freqüente na população pediátrica em mundo todo. Outro câncer de alta incidência infantil é o linfoma, particularmente o Linfoma não-Hodgkin<sup>3</sup>.

No Brasil, o câncer é a segunda causa de morte mais comum entre crianças de 1 a 14 anos, refletindo dados dos Estados Unidos, e é superada apenas por acidentes e violência<sup>4</sup>.

Os agentes quimioterápicos podem causar alterações na percepção do sabor e aroma dos alimentos, boca seca, náuseas e/ou vômitos, o que contribui para diminuição da ingestão alimentar. Alterações do paladar e do olfato são frequentemente observadas, sendo os efeitos colaterais ainda pouco estudados em pacientes em quimioterapia, afetando consideravelmente a qualidade dos de vida dos pacientes, incluindo crianças<sup>5,6</sup>. Essa redução compromete o estado nutricional, resposta ao tratamento e da qualidade de vida dos pacientes<sup>6,7</sup>.

A escolha e aceitação alimentar das crianças são baseadas nas propriedades sensoriais dos alimentos<sup>8</sup> incluindo aroma, gosto e estado psicológico individual<sup>9</sup>. O sabor dos alimentos reflete, em parte, origem social e cultural do consumidor, ambições sociais e o capital cultural adquirido, ou como parte de sua educação<sup>10</sup>.

O sentido do gosto resulta diretamente da detecção e resposta ao estímulo doce, salgado, azedo, amargo e umami. O glutamato de monossódio (MSG) identifica o gosto umami e é classificado como realçador de sabor<sup>11</sup>.

O consumo de alimentos industrializados, que contém MSG, como salsichas e massas, é alto entre as crianças saudáveis e crianças com câncer<sup>12,13</sup>. Estudos demonstraram a importância da experiência sensorial na determinação do prazer e posterior escolha de alimentos dentro de uma refeição.<sup>14</sup> O teste de limiar é uma das ferramentas da análise sensorial que podem medir as respostas a estímulos no que diz respeito à aceitação alimentar<sup>15</sup>.

Os objetivos deste estudo foram: (i) Identificar os limiares de detecção do gosto umami das crianças portadoras leucemia linfoblástica aguda e

linfoma não-Hodgkin em tratamento quimioterápico e em um grupo de crianças saudáveis, (ii) verificar a relação entre os limiares de detecção do gosto umami e sexo, idade, estado nutricional e presença da doença, entre os grupos de estudo.

### Métodos

Foi realizado um estudo do tipo transversal envolvendo 94 pacientes pediátricos, com idade entre 6 a 15 anos de idade, que recebiam tratamento para leucemia linfoblástica aguda (LLA) e linfoma não-Hodgkin (LNH) em dois dos mais importantes centros de tratamento de câncer em São Paulo. Também participaram do estudo 41 escolares saudáveis matriculados em uma escola particular em São Paulo, do mesmo grupo etário dos pacientes.

Os critérios de exclusão foram presença de febre, gripe ou qualquer complicação na cavidade bucal, incapacidade de se expressar, crianças na fase de indução da quimioterapia e / ou em uso de corticóides (dado que eles aumentam o apetite e pressão arterial) e indivíduos cujos responsáveis não assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

As seguintes medidas antropométricas foram tomadas: peso corporal (balanças com precisão de  $\pm 0,1$  kg) e altura (uso de estadiômetro com precisão de  $\pm 0,1$  cm), feitas em duplicata e o estado nutricional foi avaliado através do índice de massa corporal – IMC<sup>16</sup>.

O estado nutricional foi avaliado com base em tabelas do Centro Nacional de Estatísticas de Saúde (2000)<sup>17</sup> e dos percentis do Ministério da Saúde (2008)<sup>18</sup>. Foram utilizados os valores de ponto de corte de IMC por idade para crianças menores que 10 anos e com idade igual ou superior a 10 anos de idade, sendo: < Percentil 3 = Baixo IMC para a idade; e" Percentil 3 e < Percentil 85 = IMC adequado ou eutrófico; e" Percentil 85 e < Percentil 97 = sobrepeso e e" Percentil 97 = Obesidade.

Testes individuais foram realizadas nas instituições de tratamento e na escola em local isento de barulho e cheiro, em uma temperatura agradável e sob luz natural<sup>15</sup>.

As amostras foram preparadas no Laboratório de Bromatologia do Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, utilizando água deionizada para as soluções. Utilizou-se balança analítica (Mettler Toledo) para quantificar o soluto. O reagente (soluto) utilizado foi o glutamato monossódico. Baseado em estudos conduzidos pela Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) e a Food and Drug Administration (FDA), a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) considera o glutamato monossódico como seguro para o consumo humano<sup>19,20</sup>.

Soluções de água desionizada e MSG foram preparadas semanalmente e armazenadas em gar-

rafas de plástico de 250 ml, devidamente etiquetadas e armazenadas à temperatura ambiente em local ventilado<sup>21</sup>.

As concentrações utilizadas neste estudo foram baseadas nas empregadas por MOJET et al. (2003 e 2005)<sup>22,23</sup> e adaptadas de acordo com os resultados de testes preliminares realizados em 20 crianças. As seis soluções utilizadas foram: 0,49; 0,79; 1,25; 1,99; 3,15 e 4,98 g/L. As amostras foram apresentadas aos pares (solução e água deionizada), em séries crescentes de seis concentrações distintas, cabendo ao provador indicar se algum estímulo é detectado.

Foi oferecida solução padrão (água deionizada) para a qual ela deveria informar se as amostras pareadas são iguais (não detecção) ou diferentes (detecção, desde que seja apontada corretamente a solução). A apresentação das soluções foi realizada até que as crianças detectassem algum estímulo duas vezes consecutivas, cessando a sequência. O teste foi aplicado em duplicata.

Os pacientes e as crianças saudáveis que detectaram o umami na terceira solução oferecida, isto é, a uma concentração de 1,25 g/L, foram considerados sensíveis ao gosto umami. Análises posteriores foram realizados nos grupos sensíveis ao umami de acordo com as variáveis: presença de câncer, fase de tratamento, sexo, idade e estado nutricional.

Os dados coletados foram armazenados em banco de dados em Microsoft Office Excel 2007. A amostra foi caracterizada pela distribuição de frequência das variáveis com o auxílio do pacote estatístico EpiInfo (versão 6.0)<sup>24</sup>.

As análises estatísticas e gráficos foram produzidos utilizando o software estatístico R (versão 2.6.2)<sup>25</sup>. Testes de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis foram utilizados para avaliar a sensibilidade e outras variáveis, amos utilizando níveis descritivos ( $p = 0,05$ )<sup>26</sup>.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (Of. COEP/ 098/2007). As instituições em que o estudo foi executado, bem como os pais ou responsáveis assinaram o termo de consentimento, de acordo com as normas da resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996 do Conselho Nacional de Saúde.

## RESULTADOS

Em termos da sensibilidade ao gosto umami, dentre as 144 crianças, algumas detectaram o gosto em soluções em concentrações acima da média para o grupo e foram considerados *outliers*. Este grupo foi classificado como menos sensíveis, e composto por apenas oito pacientes (7,8%) e um escolar (2,4%), os quais apenas detectados umami além da terceira solução oferecida, ou seja, uma concentração superior a 1,25 g / L. Assim, para o estudo foram incluídas as 135 crianças que foram consideradas sensíveis ao gosto umami.

A maioria das crianças eram do sexo masculino (54,8% escolares e 53,9% crianças com câncer), eutróficos (69,0% e 63,7%) e a maioria com idade entre 6 e 9 anos (52,4% e 58,8%). Entre aqueles com câncer, a maior parte apresentou leucemia linfoblástica aguda, e estavam na fase de manutenção do tratamento quimioterápico.

Entre a população de pacientes considerados sensíveis, 80 (78,4%) tinham leucemia linfoblástica aguda e 22 crianças (21,6%) linfoma não-Hodgkin. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os grupos para o tipo de doença ( $p = 0,6338$ ) (Wilcoxon) e, portanto, todos os pacientes foram incluídos em um grupo único de câncer.

A distribuição dos limiares de detecção do gosto umami por sexo dos pacientes e escolares estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Média e desvio padrão dos limiares de detecção do gosto umami em crianças com câncer e escolares segundo presença da doença e fase do tratamento. São Paulo, Brasil. 2008/2009

Variável	Média	Desvio Padrão	n
Presença de câncer			
Sim*	0,58	0,14	41
Não*	0,63	0,16	94
Fase do tratamento**			
Indução- Consolidação	0,58	0,15	11
Manutenção	0,64	0,17	83

Wilcoxon\* ( $\chi^2 = 1,562$ ) ( $p = 0,06$ )

Kruskal-Wallis\*\* ( $\chi^2 = 4,3723$ ) ( $p = 0,11$ )

Os grupos de pacientes e escolares saudáveis apresentaram valores de limiares ao gosto umami similares, onde a média, terceiro quartil e desvios padrão de crianças com câncer eram ligeiramente maiores do que os das crianças saudáveis. No entanto, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os limiares de detecção do gosto umami de pacientes sensíveis e escolares.

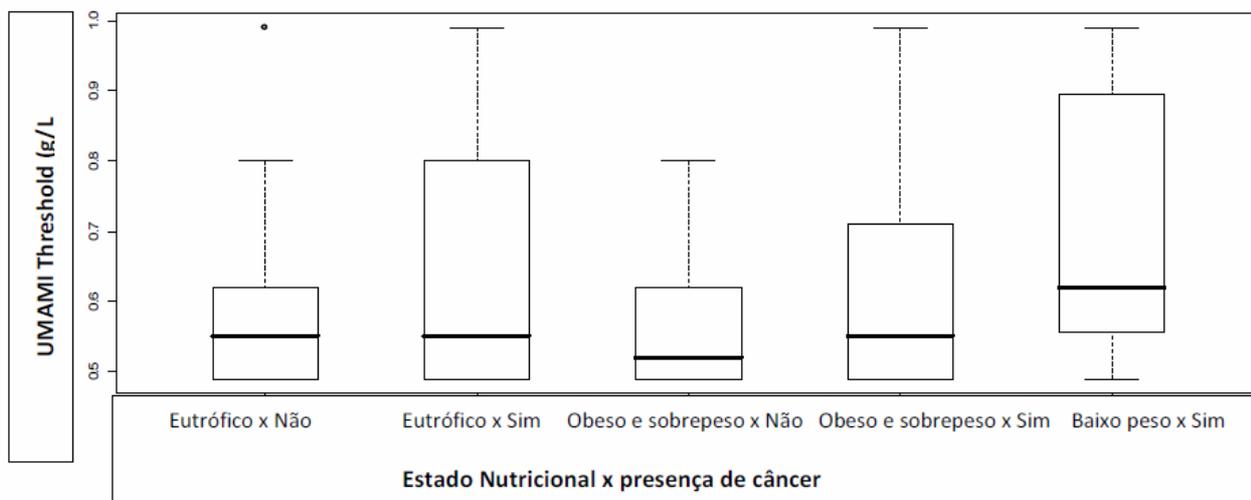
As crianças com câncer na fase de manutenção tiveram maior mediana, média, terceiro quartil e desvio padrão do que as crianças em fase de intensificação e consolidação. Não foram encontradas diferenças estatísticas significativas nas análises realizadas em relação aos pacientes em fases de manutenção e escolares saudáveis.

A distribuição da amostra da sensibilidade ao umami segundo o estado nutricional, sexo e idade está apresentada na Tabela 2 e Gráfico 1.

**Tabela 2:** Média e desvio padrão dos limiares de detecção do gosto umami em crianças com câncer e escolares, segundo estado nutricional, sexo e idade. São Paulo, Brasil. 2008/2009

Variáveis	Escolares			Crianças com câncer		
	Média	Desvio Padrão	n	Média	Desvio Padrão	n
Estado nutricional*						
Eutrofia	0,58	0,14	31	0,62	0,16	62
Sobrepeso e obesidade	0,58	0,12	10	0,63	0,17	24
Desnutrição	0,00	0,00	0	0,70	0,20	8
Sexo**						
Feminino	0,57	0,12	18	0,62	0,15	43
Masculino	0,59	0,15	23	0,64	0,18	51
Idade***						
6 - 8 anos	0,64	0,05	5	0,62	0,19	10
8 - 10 anos	0,58	0,18	13	0,59	0,15	15
10 - 12 anos	0,60	0,10	10	0,63	0,16	14
12 - 14 anos	0,55	0,21	5	0,67	0,19	36
> 14 anos	0,54	0,10	8	0,70	0,11	19

Kruskal-Wallis\* ( $\chi^2 = 4,8612$ ) ( $p = 0,30$ )  
 Kruskal-Wallis\*\* ( $\chi^2 = 3,6992$ ) ( $p = 0,29$ )  
 Kruskal-Wallis\*\*\* ( $\chi^2 = 9,1933$ ) ( $p = 0,41$ )

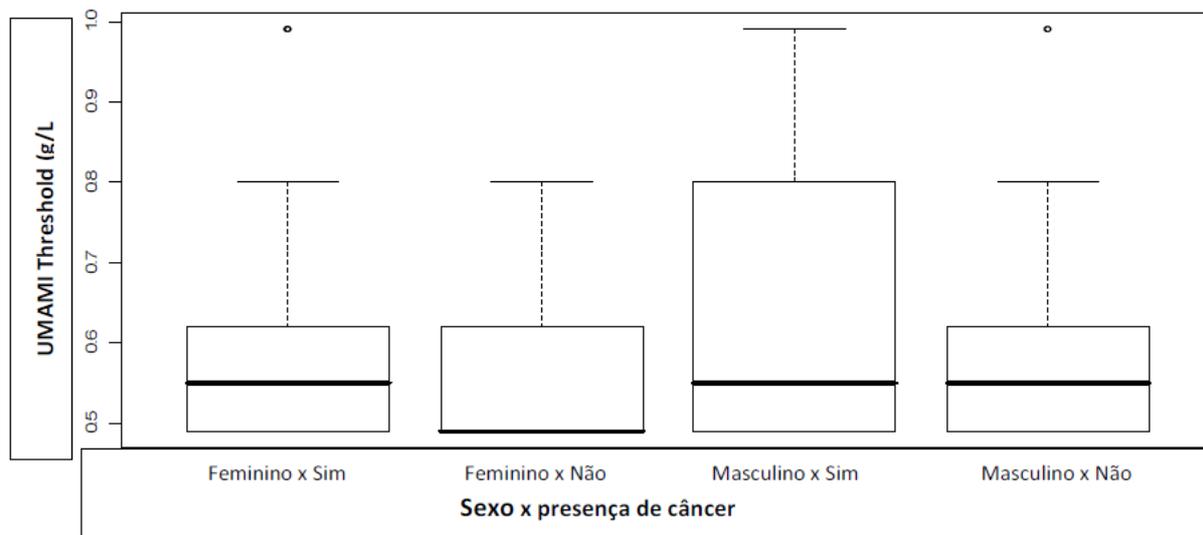


**Gráfico 1:** Distribuição do limiar de detecção do gosto UMAMI segundo estado nutricional. São Paulo, Brasil. 2008/2009

Os limiares de detecção para o gosto umami em relação ao estado nutricional de pacientes e escolares saudáveis foram semelhantes, enquanto as crianças desnutridas com câncer apresentaram valores mais elevados para primeiro e terceiro quartis, média e desvio padrão, indicando serem menos sensível ao gosto umami que os escolares.

No entanto, na análise estatística, não foi encontrada diferença significativa entre detecção do gosto umami e estado nutricional.

A distribuição dos limiares de detecção do gosto umami de pacientes e escolares por sexo são retratados no Gráfico 2 na Tabela 2.



**Gráfico 2:** Distribuição do limiar de detecção do gosto UMAMI segundo sexo. São Paulo, Brasil. 2008/2009

Nenhuma diferença estatística significativa foi encontrada entre detecção do gosto umami e sexo, mas é possível observar a partir do Gráfico 2 uma tendência onde as meninas com câncer parecem ser mais sensíveis ao gosto umami.

A análise da relação entre sensibilidade ao gosto umami, pacientes sensíveis, escolares saudáveis e idade não revelou nenhuma diferença estatística significativa.

As crianças com câncer com 14 anos de idade ou mais apresentaram maior primeiro e terceiro quartis e mediana em quando comparadas às outras crianças. Indicando parecer ser menos sensível ao gosto umami que as crianças mais jovens. No entanto, a análise da relação de sensibilidade ao umami entre pacientes sensíveis e escolares e idade não revelou diferença estatística significativa.

## DISCUSSÃO

A população de estudo foi composta predominantemente crianças do sexo masculino em tratamento para LLA (80%). Estes dados são concordantes com os de estudos recentes que relataram que a LLA é o tipo de câncer mais prevalente e mais frequentemente encontrada em meninos<sup>27,28</sup>.

O fato da doença ter uma incidência mais elevada de pico e tratamento que dura em média de 2

a 3 anos justifica que o grupo com idade > 6 anos de idade tem um maior número de crianças submetidas a tratamento<sup>18</sup>. Este achado também está de acordo com os dados do Registo Oncológico da População, onde o maior percentual de leucemia foi encontrada em 8 anos de idade, em meninas e 10 anos de idade nos meninos, enquanto a incidência de linfoma atingiu um pico de 10 anos em meninos e 4 anos em meninas<sup>3</sup>.

Linfoma é o segundo tipo de câncer infantil mais freqüente após a leucemia, com uma incidência de 11,3% em menores de 15 anos de idade, enquanto que o tipo não-Hodgkin é o mais freqüente em crianças, com uma incidência de cerca de 60,0%<sup>3</sup>.

No que diz respeito à fase de tratamento, a maior parte dos pacientes estavam na fase de manutenção, no momento do estudo, uma vez esta fase de tratamento é a mais longa do que os outros descritos os protocolos utilizados.

A distribuição da população do estudo, em termos de estado nutricional está de acordo com os resultados obtidos por Elman e Pinto-e-Silva<sup>29</sup> cujo estudo avaliou 40 crianças com leucemia linfóide aguda e encontrou 7,5% de crianças abaixo do peso, 65,0% eutróficas e 27,5% com sobrepeso ou obesas. Embora o estudo tenha envolvido uma população com a doença, os resultados refletiu o padrão encontrado nas populações saudáveis, de acordo com o estudo recente<sup>30</sup>.

Entre as crianças sem doenças, escolares tem mostrado excesso de peso como pôde ser visto em estudo recente desenvolvido em uma escola da rede privada de ensino na cidade de Taubaté, São Paulo, onde foi observado excesso de peso em 43,4% da amostra, sendo considerada uma taxa elevada entre a população<sup>30</sup>.

O grupo de escolares saudáveis apresentou uma distribuição de idade e sexo semelhantes às crianças com câncer. No entanto, para o estado nutricional, não houve desnutridos e foi observada alta percentagem de crianças com excesso de peso no grupo saudável comparado com o grupo de câncer. O grupo de crianças com câncer apresentou desnutridos (8,8%) e isto pode estar relacionado com o tratamento ou situação econômica. Observou-se prevalência de 27,4% de sobrepeso/obesidade nesse grupo, resultado que pode estar relacionado com as drogas, como corticóides que podem mascarar o estado nutricional.

Não foram detectadas diferenças capazes de determinar a sensibilidade para umami entre os dois grupos (com câncer e saudável). Isto pode ser explicado pelo fato de que as crianças, independentemente da doença, apresentam o seu consumo de alimentos com base no prazer que o alimento proporciona, sendo que o valor nutricional vem como resultado<sup>31</sup>. Além disso, durante a infância as aversões e preferências alimentares são desenvolvidas e, possivelmente, sensibilidade para os gostos básicos.

Em 2007, Bossola et al.<sup>31</sup> sugeriram que pacientes com câncer, semelhante a indivíduos saudáveis, seriam capazes de distinguir facilmente entre os cinco concentrações de cada um dos

aditivos (doce, azedo, amargo e salgado) nas bebidas e que sua sensibilidade gustativa não havia sido reduzida.

Crianças na faixa etária estudada costumam consumir alimentos industrializados, que são ricos em glutamato monossódico. Os hábitos alimentares de crianças saudáveis e crianças com câncer são semelhantes, assim, não foram encontradas diferenças, uma vez que o consumo de alimentos foi similar para ambos os grupos.

A orientação nutricional é necessária para esta faixa etária. Crianças com doenças merecem atenção para monitorar qualquer desvio na ingestão de alimentos e receber intervenção nutricional adequada para não prejudicar o tratamento, crescimento e desenvolvimento. No entanto, as crianças com doenças podem sofrer alterações no apetite, que limitam o consumo de nutrientes e calorias. Esta mudança no padrão de consumo pode impactar o estado nutricional e, no caso das crianças com câncer, afetar a sua taxa de recuperação.

Não foi encontrada diferença estatística significativa entre os limiares do gosto umami e presença de câncer, sexo, idade e estado nutricional. Assim, nesta população de estudo, estas variáveis não foram fatores determinantes na detecção do gosto umami ou capazes de influenciar a sensibilidade.

#### Conflitos de interesse

Este estudo foi realizado com o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo (Fapesp), processo nº 06/59460-7, como parte de uma tese de doutorado na Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

#### REFERÊNCIAS

1. Umami International Center and International Glutamate Information Service. The fifth taste of human being umami: the world. London: Cross Media; 2004.
2. Bellisle F. Glutamate and the Umami taste: sensory, metabolic, nutritional and behavioural considerations: a review of the literature published in the last 10 years. *Neurosci Biobehav Rev.* 1999; 23(3):423-38.
3. INCA - Instituto Nacional do Câncer. Estimativas 2008: Incidência de Câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2007. 96 págs.
4. Chatenoud L, Bertuccio P, Bosetti C, et al. Childhood Cancer Mortality in America, Asia, and Oceania, 1970 Through 2007. *Câncer.* 2010;116(21):5063-5074.
5. Gamper EM, Zabernigg A, Wintner LM, et al. Coming to Your Senses: Detecting Taste and Smell Alterations in Chemotherapy Patients. A Systematic Review. *J. Pain Symptom Manage.* 2012; 44(6): 880-895.
6. Ravasco P. Aspects of taste and compliance in patients with cancer. *Eur J Nurs Oncol.* 2005; 9 (Suppl 2): S84-S91.
7. Chao-Hsing Yeh, Chao-Hui Wang, Yi-Chien Chiang, Lin Lin, et al. Assessment of symptoms reported by 10- to 18-year-old cancer patients in Taiwan. *J. Pain Symptom Manage.* 2009; 38 (5): 738-746.
8. Sosa M, G. Sensory acceptability of menus and sweet snacks among children and adults from low- and medium-income households in Argentina. *Food Quality and Preference.* 2006; 17(7-8): 590-597.
9. Ninomya K, Rozin E. Umami Internacional Center. The fifth taste of human being umami: the world. Londres: Cross Media Limited; 2007. 80 págs.
10. Wright LT, Nancarrow C, Brace I. Researching taste: layers of analysis. *Br. Food J.* 2000; 102 (5-6): 429-440.
11. Ninomya K, Rozin E. Umami Internacional Center. The fifth taste of human being umami: the world. Londres: Cross Media Limited; 2004.

12. POF - Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: despesas, rendimentos e condições de vida. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE; 2010.
13. Pinto-e-Silva MEM, Paton I, Trigo P, et al. Perfis socioeconômico e nutricional de crianças e adolescentes com câncer. *Rev Bras Nutr Clin.* 2004; 19 (3):123-127.
14. Hetherington MM, Bell A, Rolls BJ. Stimulus satiation: effects of repeated exposure to foods on pleasantness and intake. *Br J. Food* 2000; 102 (7) :507-521.
15. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Teste de sensibilidade los Análise sensorial: NBR 13172. São Paulo, 1994.
16. Lochman TG, Roche AF, Matorell R. Anthoropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics Publishers; 1988. 90 págs
17. NCHS - National Center for Health Statistics. Advance data from vital and health statistics of the Centers for Disease Control and Prevention. Atlanta; 2000. p.1-27.
18. Ministério da Saúde. Orientações para à Coleta e Análise de Dados antropométricos dos Serviços de Saúde. SISVAN: Vigilância Alimentar e nutricional. 2008. Disponível em URL: [http://www.sisvan\\_norma\\_tecnica\\_preliminar\\_crianças.pdf](http://www.sisvan_norma_tecnica_preliminar_crianças.pdf). [Acessado 25 de setembro de 2010].
19. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 386, de 5 de agosto de 1999. Regulamento Téc. Sobre Aditivos utilizados segundo a Boas Práticas de Fabricação e Suas Funções. [Acesso em 05 de outubro de 2010]. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/386\\_99.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/386_99.htm).
20. Beyreuther K, Biesalski HK, Fernstrom JD, et al. Consensus meeting: monosodium glutamate – an update. *Eur J Clin Nutr.* 2007; 61(3): 304-313.
21. Faria de EV, Yotsuyanagi, K. Técnicas de Análise sensorial. 2 ed. Campinas: ITAL, 2008. 116 págs.
22. Mojet J, Heidema J, Christ-Hazelhof E. Taste perception with age: generic or specific losses in Supra-threshold intensities of five taste qualities? *Chem Senses.* 2003; 28(5): 397-413.
23. Mojet J, Heidema J, Christ-Hazelhof E. Taste perception with age: pleasantness and its relationships with threshold sensitivity and supra-threshold intensity of five taste qualities. *Food Quality and Preference.* 2005; 16: 413-423.
24. Epiinfo 6.0- [acesso 15 ago 2010] Disponível em: <http://www.cdc.gov/epiinfo/epi6/ei6dnjp.htm>.
25. The R Project for Statistical Computing. Version 2.6.2. Boston, 2010. [acesso 20 abril 2010]. Disponível em: <http://www.r-project.org>.
26. Conover WJ. Práticas Estatísticas não paramétricas. 3rd ed, Nova Iorque: John Wiley & Sons, 1998. 584 págs.
27. Reis RS, Santos MO, Thuler LCS. Incidência de tumores no Brasil. *Rev Bras Cancerol.* 2007; 53(1): 5-15.
28. Elman I, NS Soares, Pinto-e-Silva MEM. Análise da sensibilidade do gosto umami em crianças com câncer. *Revista Bras de Cancerol.* 2010; 56(2): 237-242.
29. Elman I, Pinto-e-Silva MEM. Crianças portadoras de leucemia linfóide aguda: análise dos limiares de detecção dos gostos básicos. *Rev Bras Cancerol.* 2007; 53 (3): 297-303.
30. Geraldo APG, MEM Pinto-e-Silva. Alimentos processados tem alimentação infantil: análise da memória visual de escolares em Taubaté cidade, São Paulo. *Rev. Bras. Crescimento desenvolv. hum.* 2012, 22 (1): 53-59.
31. Bossola M, G Cadoni, Bellantone R, et al. Taste intensity and hedonic responses to simple beverages in gastrointestinal cancer patients. *Pain Symptom Manage.* 2007; 34 (5): 505-512.