



Avaliação da percepção sensorial ao gosto doce em pessoas com Diabetes Mellitus tipo2

Evaluation of the sensory perception of sweet taste in people with Diabetes Mellitus type2

Vanéria Ribeiro Dias¹, Jamille Marinho Brazil¹, Juliane Angelica Reges Almeida¹, Camile de Souza Silva¹, Maria Patrícia Milagres¹

Objetivo: avaliar a percepção sensorial de pacientes com Diabetes Mellitus tipo 2, por meio do teste de índice limiar para o gosto doce. **Métodos:** estudo transversal, composto por 80 adultos de ambos os sexos, divididos em dois grupos: controle, composto por não diabéticos, e teste, formado por pacientes diabéticos. Avaliação da percepção sensorial realizada pelo teste de sensibilidade para determinação do índice limiar. Testes conduzidos em cinco sessões, contendo as concentrações diferentes de sacarose. Análise estatística por meio do teste t, adotado $p < 0,05$. **Resultados:** ao comparar a média dos limiares para detecção do gosto doce entre diabéticos e não diabéticos foi notório que os diabéticos são menos sensíveis ao estímulo doce. **Conclusão:** indivíduos com Diabetes Mellitus 2 apresentam valor de índice limiar maior para o gosto doce, o que pode contribuir para o aumento do consumo de açúcar.

Descritores: Diabetes Mellitus Tipo 2; Limiar Sensorial; Ageusia.

Objective: to evaluate the perception of patients with type 2 diabetes through the threshold index test for the sweet taste. **Methods:** a cross-sectional study with 80 adults of both genders, divided into two groups: control, composed of non-diabetics, and test, with diabetic patients. The evaluation of sensory perception held by the sensitivity test to determine the threshold index. The tests were conducted on five sections containing different concentrations of sucrose. Statistical analysis was held using the t test, adopted $P < 0.05$. **Results:** when comparing the average of the thresholds to detect sweet taste between diabetics and non-diabetics, it was known that diabetics are less sensitive to sweet stimuli. **Conclusion:** individuals with Diabetes Mellitus 2 have higher threshold index value for the sweet taste, which may contribute to the increase in sugar consumption.

Descriptors: Diabetes Mellitus, Type 2; Sensory Thresholds; Ageusia.

¹Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Jequié, BA, Brasil.

Autor correspondente: Jamille Marinho Brazil
Rua José Moreira Sobrinho, s/n - Jequeizinho, CEP: 45206-190. Jequié, BA, Brasil. E-mail: jamille.marinho@hotmail.com

Introdução

O paladar desempenha papel importante na segurança e qualidade de vida da população, pois a perda ou diminuição da função gustativa cria um ambiente propício a acidentes domésticos, como o risco de intoxicação alimentar ao ingerir alimentos deteriorados⁽¹⁾. Além disso, o paladar influencia nas escolhas alimentares, permitindo que o indivíduo selecione o alimento que mais lhe agrada a partir das características sensoriais proporcionadas pelas substâncias contidas no mesmo⁽²⁾.

Nessa perspectiva, a diminuição da sensibilidade gustativa pode acarretar necessidade do indivíduo ingerir maior quantidade de substâncias para percepção do gosto, contribuindo para o aumento da ingestão de sódio e açúcar. O consumo exacerbado desses nutrientes pode colaborar para o desenvolvimento ou agravamento de doenças, como hipertensão arterial e Diabetes Mellitus tipo 2⁽³⁾.

Ademais, estudos que correlacionam a percepção gustativa na escolha alimentar são fundamentais para compreender fatores relacionados com a anatomia e fisiologia do paladar, além da modulação hormonal e variação genética envolvidas nesse processo. Nesse contexto, compreender fatores relacionados com a percepção gustativa, permite avaliar o comportamento alimentar de doentes crônicos⁽⁴⁾.

Assim, a percepção ao gosto acontece nas papilas gustativas, células sensoriais primárias responsáveis pelo paladar. Essas células são capazes de reconhecer os gostos básicos: doce, azedo, salgado, amargo e umami. A resposta provocada por estímulos doce está associada a receptores específicos de membrana, mediada por mensageiros: adenosina 3',5'-monofosfato cíclico e trifosfato de inositol⁽⁵⁾.

Para avaliar o sistema gustativo, a análise sensorial é uma ferramenta muito utilizada, pois permite ao indivíduo perceber, identificar e/ou distinguir qualitativa e/ou quantitativamente um ou mais estímulos recebidos. Dentre os testes de sensibilidade utilizados, podem-se destacar a eletrogustometria e o teste

de estímulo da boca toda⁽⁶⁾.

A eletrogustometria é baseada na fraca estimulação elétrica, sendo método confiável para medir gosto em elevada concentração, entretanto apresenta a limitação para avaliar o gosto amargo⁽⁷⁾. Por sua vez, o estímulo da boca toda permite amplo contato do estímulo com os botões gustativos presentes nas papilas localizadas na superfície da língua e na mucosa do palato e, em menor número, em áreas da garganta⁽⁸⁾.

O método de índice limiar pela técnica de estímulo da boca toda vem sendo utilizado em grande escala. Neste método, os limiares de detecção dos gostos básicos são determinados em sessões, em que são oferecidas três amostras ao participante (duas são água e uma é a solução contendo o gosto), sendo solicitado que identifique a diferente, passando as amostras por toda a boca. Em cada sessão, a concentração do estímulo é aumentada. Desta forma, determina-se a sessão em que o indivíduo começou a detectar o estímulo. Assim, o limiar de detecção é a concentração mínima de uma substância que o avaliador consegue identificar uma sensação diferente do padrão⁽⁹⁾.

Nesse contexto, pesquisadores têm utilizado o teste de índice limiar para estudos sobre hábitos alimentares, atitudes e doenças relacionadas à sensibilidade gustativa por uma determinada substância⁽¹⁰⁻¹¹⁾. Estudo realizado para determinar limiar de detecção em pacientes com câncer, em tratamento com quimioterapias, concluiu que estes possuem menor índice limiar de detecção que grupo controle⁽¹⁰⁾. Pesquisa usando o teste de índice limiar em pacientes hospitalizados observou que o índice de mortalidade é maior em pessoas menos sensíveis aos gostos⁽¹²⁾. Outro estudo realizado com alcoolistas constatou que o consumo de álcool pode diminuir a sensibilidade gustativa para o salgado e doce⁽¹³⁾.

Assim, observa-se que algumas doenças ou estilo de vida contribuem para o desenvolvimento de distúrbios no paladar, como a Diabetes Mellitus tipo 2, doenças hepáticas, tumores e uso de álcool. Além disso, o uso de fármacos, traumatismo craniano, infecções do trato respiratório superior e exposição a subs-

tâncias tóxicas influenciam de modo significativo com a perda do paladar^(5,11).

Em pacientes acometidos por diabetes, o aumento nos níveis de glicose pode produzir resposta inadequada à percepção do gosto doce, além de trazer complicações micro e macrovasculares⁽¹⁴⁾. Logo, a mudança do estilo de vida é parte fundamental para manutenção dos níveis adequados de glicose plasmática, como o consumo de alimentos saudáveis, perda e/ou controle ponderal e a prática de atividade física⁽¹⁵⁾.

A escolha alimentar é influenciada por diversos fatores, ressaltando, entre estes, as características sensoriais do alimento, como o gosto. A sensibilidade gustativa alterada pode interferir na percepção sensorial do gosto doce, fato que contribui para o aumento na ingestão de açúcar, essa exposição à quantidade elevada desse nutriente colabora para o desenvolvimento e agravamento da diabetes. Visto isto, ressalta-se a importância de estudar a sensibilidade gustativa de portadores de Diabetes Mellitus tipo 2, uma vez que estudos mostram haver redução no fluxo salivar de pacientes diabéticos⁽¹⁵⁻¹⁶⁾, o que pode interferir na sensibilidade gustativa, porém são escassos estudos envolvendo esses indivíduos e o índice de limiar de detecção para gosto doce.

Ressaltando que o controle do consumo de açúcar é fundamental para o tratamento, o controle e a prevenção das comorbidades de indivíduos diabéticos, e que alterações no índice limiar pode alterar este controle, o objetivo do presente estudo foi avaliar a percepção sensorial de pacientes com Diabetes Mellitus tipo 2, por meio do teste de índice limiar para o gosto doce.

Métodos

Trata-se de estudo transversal, com amostra de conveniência, formada por 80 voluntários de ambos os sexos, com idade entre 20 a 59 anos, os quais foram divididos em dois grupos: controle e teste.

O grupo controle foi composto por 40 indivíduos não diabéticos, sendo estudantes, professores e

funcionários de uma Universidade Estadual, os quais foram convidados a participar voluntariamente da pesquisa. O grupo teste foi formado por 40 pacientes diagnosticados com Diabetes Mellitus tipo 2 usuários de dois Centros de Saúde. O número de participantes encontra-se de acordo com o estabelecido pela Associação Brasileira de Normas e Técnicas⁽¹⁷⁾.

Foram excluídos usuários de prótese dentária e ou complicações na cavidade bucal, pessoas que haviam ingerido álcool nas últimas 24 horas, fumantes, idosos, indivíduos resfriados ou gripados, portanto com algo que pudesse influenciar na percepção do gosto. A coleta foi realizada no período de agosto a novembro de 2014, no município de Jequié, Bahia, Brasil.

Para avaliar a percepção sensorial dos participantes, foi realizado o teste de sensibilidade para determinação do índice limiar de detecção ao gosto doce. Para isso, utilizou-se a metodologia descrita na Norma Brasileira⁽¹⁷⁾ e *International Organization for Standardization*⁽¹⁸⁾.

Foi utilizado o método rápido do teste de determinação do índice limiar, sendo que cada avaliador realizou uma série de cinco testes sensoriais do tipo *3-Alternative Forced Choice* para o gosto doce. As amostras foram apresentadas de maneira contínua e modo triangular, servidas de forma monódica, seguindo intensidade crescente de concentração de sacarose, sendo utilizadas as concentrações em 0,5; 1,0; 2,0; 4,0 e 8,0 gramas de sacarose para um litro de água.

Em cada tipo *3-Alternative Forced Choice*, o avaliador recebeu três amostras codificadas com números aleatórios de três dígitos, sendo duas amostras controle (somente a água mineral) e uma teste, ou seja, sacarose numa determinada concentração.

Os avaliadores eram solicitados a identificar a amostra que julgava diferente, por meio de uma ficha de avaliação. Eram orientados a provar as amostras da esquerda para direita, em seguida, escrever o código das amostras na ficha e circular o código da amostra que julgava diferente.

Esses foram dispostos em cabines individuais e orientados a lavar a boca entre as sessões, a fim de

limpar as papilas gustativas, além disso, foi disponibilizado um copo descartável para descarte das soluções caso não ingerissem as amostras.

As amostras foram servidas a temperatura ambiente em copos descartáveis com capacidade de 50 mililitros. O teste de sensibilidade gustativa foi realizado em cinco sessões, contendo as concentrações de sacarose em 0,5; 1,0; 2,0; 4,0 e 8,0 gramas(g)/Litro(L), preparadas segundo a série geométrica, preconizado pela *International Organization for Standardion*⁽¹⁷⁾.

As amostras padronizadas nas concentrações citadas foram preparadas no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, utilizando-se água mineral e como soluto a sacarose, quantificados em balança analítica SHIMADZU AUW220D, em seguida, as amostras foram acondicionadas em recipientes a temperatura ambiente.

A análise dos resultados dos testes foi realizada a partir do limiar de cada participante. Para tal, os dados foram tabulados, seguindo a aplicação da equação 1 para determinação do limiar individual de cada avaliador.

A equação 1 para determinação do limiar individual considerou que C_0 foi a concentração mais elevada não detectada/reconhecida pelo avaliador i e C_+ a menor concentração detectada/reconhecida por um determinado avaliador i , então para esse avaliador o limiar individual foi dado pela equação 2.

Após determinar os limiares individuais de cada participante, aplicou-se uma equação 3 para obtenção do limiar dos dois grupos, calculando-se a média geométrica dos valores de L_i . Assim, para um grupo de 40 avaliadores, o índice limiar foi dado pela equação 4.

Para análise estatística, foi utilizado o programa *Statistical Package for the Social Sciences*, versão 21.0. O teste t ($p < 0,05$) foi empregado para comparar o limiar para o gosto doce do grupo controle e do grupo teste.

O estudo respeitou as exigências formais contidas nas normas nacionais e internacionais regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

Resultados

A população em estudo variou entre 20 e 59 anos de idade, no grupo controle 70,0% dos participantes ($n=28$) eram do sexo feminino e outros 30,0% do sexo masculino ($n=12$). No grupo controle, havia 67,5% mulheres ($n=27$) e 32,5% homens ($n=13$).

De acordo com os resultados obtidos no teste de índice limiar nas sessões 1 (0,5g/L), 2 (1,0g/L) e na 3 (2,0g/L), pode-se verificar respectivamente, que apenas 3,0% ($n=1$), 13,0% ($n=5$), 40,0% ($n=16$) do grupo teste detectaram o estímulo ao gosto doce, em contrapartida 20,0% ($n=8$), 35,0% ($n=14$) e 63,0% ($n=25$) dos indivíduos do grupo controle ($n=8$) detectaram o estímulo nas sessões correspondentes.

Já nas sessões 4 (4,0g/L) e 5 (8,0g/L), notou-se o aumento no número de indivíduos do grupo controle que identificaram o estímulo ao gosto doce, sendo esses 68,0% ($n=27$) na sessão 4 e 90,0% ($n=36$) na sessão 5. Ao comparar os resultados obtidos no grupo teste com o grupo controle nessas sessões, observou-se a disparidade entre os grupos para detecção ao gosto doce, visto que nas sessões 4 e 5 100,0% ($n=40$) do grupo controle identificou o estímulo.

Os valores encontrados nas sessões permitem observar que a sensibilidade gustativa para o gosto doce de pessoas não diabéticas em relação às pessoas diabéticas, por meio do método rápido, é menor em quantidade de soluto detectada em uma série crescente de soluções apresentadas.

Ao realizar o cálculo utilizando os limiares individuais por meio da média geométrica da maior concentração não detectada e da menor concentração detectada para indivíduos diabéticos e não diabéticos, é possível identificar os limiares médios de detecção para o gosto doce, sendo 1,35g/L para o grupo teste e 2,48g/L grupo controle.

Ao comparar a média dos limiares para detecção do gosto doce entre indivíduos não diabéticos e naqueles com Diabetes Mellitus tipo 2 foi encontrada diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$). Dessa forma, o grupo diabético é menos sensível ao estímulo doce, apresentando valor de índice limiar maior.

Discussão

Observou-se no presente estudo que a média dos limiares para detecção do gosto doce foi maior para indivíduos diabéticos ($p < 0,05$). Logo, os resultados apontaram a diminuição e ou a perda da sensibilidade ao gosto doce por indivíduos diabéticos, por meio do índice limiar, quando comparado ao grupo controle.

A diminuição e ou a perda da sensibilidade ao gosto doce pode contribuir para o aumento na ingestão de carboidratos refinados, visto que essa disfunção pode acarretar maior consumo de açúcar⁽¹⁹⁾. Tal fato é um fator de risco para os diabéticos, pois maior ingestão de açúcar, conseqüentemente, constitui maior o aumento da glicemia.

A perda da percepção gustativa em indivíduos com Diabetes Mellitus tipo 2 está relacionada à hipossalivação, xerostomia e a baixa produção da proteína gustina. Além disso, a deficiência ou ausência da gustina interfere na salivação e maturação das papilas gustativas, provocando alteração na percepção do gosto⁽³⁾. Dentre as limitações no estudo, destaca-se o uso de apenas um gosto primário, ao invés dos cinco gostos.

A técnica de avaliação de índice limiar de boca toda se mostrou eficiente para avaliação da sensibilidade gustativa em pacientes diabéticos, uma vez que os resultados desse estudo mostram que o limiar médio para detecção ao gosto doce em indivíduos não diabéticos é menor ao comparado com os diabéticos, sendo estes resultados corroborados, como os de outro estudo realizado com grupo controle, pré-diabéticos e diabéticos, em que se observou que os limiares médios para detecção do gosto doce eram diferentes entre os grupos. Sendo que o grupo controle tinha menor média, em seguida, o pré-diabético e, por último, o diabético⁽¹⁹⁾.

A perda na sensibilidade gustativa pode dificultar para o paciente o controle de consumo de açúcar, pois ele pode achar que está consumindo alimentos com pouco açúcar, por estar sentindo pouca doçura

nestes, mas na verdade a pouca doçura sentida é relativa à baixa sensibilidade do paciente. Esta situação relatada pode inclusive dificultar a atuação dos profissionais de saúde na avaliação e no tratamento dos pacientes. Visto isto, sugere-se o uso de teste de sensibilidade gustativa por profissionais de saúde como forma de avaliar o estado clínico-laboratorial do paciente acometido de Diabetes Mellitus tipo 2.

Por se tratar de uma doença que, em alguns momentos, é assintomática, a avaliação clínico-laboratorial é relevante para identificar a real condição patológica do paciente, a fim de contribuir para um tratamento mais adequado. Desse modo, a avaliação da sensibilidade gustativa pode ser uma ferramenta inovadora no controle do estado clínico de pacientes com Diabetes Mellitus tipo 2.

Identificada a perda de sensibilidade gustativa em pacientes com diabetes mellitus tipo 2, é necessário que estudos sejam desenvolvidos visando minimizar ou eliminar este estado clínico. Neste sentido, destacam-se estudos da fisiologia dos tecidos gustativos, como os receptores. O receptor de T1R2/T1R3 é responsável pela percepção ao gosto doce, sendo ele regulador de vários processos metabólicos, como os macronutrientes ingeridos na dieta. Tal fato contribui para o tratamento e a manutenção das disfunções metabólicas, como a diabetes⁽²⁰⁾.

Conclusão

O índice limiar para detecção ao gosto doce é maior em pessoas com Diabetes Mellitus tipo 2, quando comparados com indivíduos não diabéticos. Logo, indivíduos diabéticos possuem menor sensibilidade ao gosto doce, necessitando de maiores concentrações de sacarose para identificarem a doçura dos alimentos e bebidas.

Visto isso, a perda da sensibilidade ao gosto doce em diabéticos pode contribuir para ingestão de alimentos com alta concentração de açúcar, constituindo fator de risco para o agravamento da doença. Portanto, torna-se necessário o desenvolvimento de

novos estudos acerca da temática a fim de intervir na melhora da sensibilidade ao gosto doce e, consequentemente, favorecer escolhas e hábitos alimentares mais saudáveis.

Agradecimentos

Ao Centro de Saúde Júlia Magalhães e ao Centro de Saúde de Jequié.

Colaborações

Dias VR, Brazil JM, Almeida JAR, Silva CS, Milagres MP participaram na concepção e projeto ou análise e interpretação dos dados, redação do artigo, revisão crítica relevante do conteúdo intelectual e aprovação final da versão a ser publicada.

Referências

1. Boesveldt S, Lindau ST, McClintock MK, Hummel T, Lundström JN. Gustatory and olfactory dysfunction in older adults: a national probability study. *Rhinology*. 2011; 49(3):324-30.
2. Palheta NFX, Targino MN, Peixoto VS, Alcântara FB, Jesus CC, Araújo DC, et al. Anormalidades sensoriais: olfato e paladar. *Arq Int Otorrinolaringol*. 2011; 15(3):350-8.
3. Negrato CA, Tarzia O. Buccal alterations in diabetes mellitus. *Diabetol Metab Syndr* [Internet]. 2010 [cited 2016 Mar 13]; 15;2:3. Available from: <http://dmsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1758-5996-2-3>
4. Loper HB, Sala ML, Dotson C, Steinle N. Taste perception, associated hormonal modulation, and nutrient intake. *Nutr Rev*. 2015; 73(2):83-91.
5. Hummel T, Landis BN, Hüttenbrink KB. Smell and taste disorders. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg* [Internet]. 2011 [cited 2016 Mar 13]; 10: Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3341581/>
6. Piovesana PM, Gallani MCBJ, Sampaio KL. Revisão: metodologias para análise da sensibilidade gustativa ao sal. *Braz J Food Technol*. 2012; 15(3):182-90.
7. Berling K, Knutsson J, Rosenblad A, Unge M. Evaluation of electrogustometry and the filter paper disc method for taste assessment. *Acta Oto-Laryngol*. 2011; 131(5):488-93.
8. Meilgaard M, Civille G, Carr BT. Sensory evaluation techniques. Boca Raton: CRC Press; 2006.
9. Negri R, Di Feola M, Di Domenico S, Scala MG, Artesi G, Valente S, et al. Taste perception and food choices. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2012; 54(5):624-9.
10. Sánchez-Lara K, Sosa-Sánchez R, Green-Renner D, Rodríguez C, Laviano A, Motola-Kuba D, et al. Influence of taste disorders on dietary behaviors in cancer patients under chemotherapy. *Nutr J* [Internet]. 2010 [cited 2016 Mar 13]; 24(9):15. Available from: <http://nutritionj.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-2891-9-15>
11. Lampuré A, Schlich P, Deglaire A, Castetbon K, Péneau S, Hercberg S, et al. Sociodemographic, psychological, and lifestyle characteristics are associated with a liking for salty and sweet tastes in french adults. *J Nutr*. 2015; 145(3):587-94.
12. Solemdal K, Møinichen-Berstad C, Mowe M, Hummel T, Sandvik L. Impaired taste and increased mortality in acutely hospitalized older people. *Chem Senses*. 2014; 39(3):263-9.
13. Silva CS, Dias VR, Almeida JA, Brazil JM, Santos RA, Milagres MP. Effect of heavy consumption of alcoholic beverages on the perception of sweet and salty taste. *Alcohol Alcohol*. 2016; 51(3):302-6.
14. Kota SK, Meher LK, Jammula S, Kota, SK, Modi KD. Genetics of type 2 diabetes mellitus and other specific types of diabetes; its role in treatment modalities. *Diabetes Metab Syndr*. 2012; 6(1):54-8.
15. Al-Maskari AY, Al-Maskari MY, Al-Sudairy S. Oral manifestations and complications of diabetes mellitus. *Sultan Qaboos Univ. Med J*. 2011; 11(2):179-86.

16. Sousa MGM, Costa ALL, Roncalli AG. Estudo clínico das manifestações orais e fatores relacionados em pacientes diabéticos tipo 2. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2011; 77(2):145-52.
17. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma Brasileira nº 13172: Teste de sensibilidade em análise sensorial. Rio de Janeiro: ABNT; 1994.
18. International Organization for Standardization. Sensory analysis. Methodology. General guidance for measuring odour, flavour and taste detection thresholds by a three-alternative forced-choice (3-AFC) procedure. In: ISO International Standard. N° 13301/International Organization for Standardization, Geneva: International Organization for Standardization; 2002. p. 27.
19. Wasalathanthri S, Hettiarachchi P, Prathapan S. Sweet taste sensitivity in pre-diabetics, diabetics and normoglycemic controls: a comparative cross sectional study. *BMC Endocr Disord* [Internet]. 2014 [cited 2016 Mar 13]; 14: 67. Available from: <http://bmcendocrdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1472-6823-14-67>
20. Laffitte A, Neiers F, Briand L. Functional roles of the sweet taste receptor in oral and extraoral tissues. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2014; 17(4):379-85.