

# 全口味觉检查法在健康成人味觉功能 评估中的信度研究\*

黄小兵<sup>1</sup> 郭怡辰<sup>1</sup> 魏永祥<sup>2</sup>

**[摘要]** 目的:对全口味觉功能检查法的信度进行评价,分析其在健康成人味觉功能中的一致性及其可重复性。方法:采用全口法对 50 例健康受试者进行味觉功能检查。味觉功能检查包括酸、甜、咸、鲜、苦五种味剂,每种味剂包含 7 个浓度梯度,采用伪随机顺序,从最低浓度开始,分别记录每种味剂的感知和识别得分。2 周后由同一操作人员以相同方法进行第 2 次味觉功能检查。全口味觉检查法的相对信度及绝对信度分别使用组内相关系数(ICC)和标准误差(SEM)及 SEM% 评估。结果:健康受试者酸、甜、咸、鲜和苦五种味剂感知得分的组内相关系数 ICC=0.753~0.819,识别得分的 ICC=0.751~0.828。五种味觉感知得分的 SEM=0.329~0.463,SEM%=6.60%~9.07%;味觉识别得分的 SEM=0.425~0.581,SEM%=9.09%~14.66%。结论:全口法是一种可靠的主观味觉功能检查方法,在健康成人主观味觉功能评估中有良好的重测信度。

**[关键词]** 全口法;味觉功能;相对信度;绝对信度

**DOI:**10.13201/j.issn.2096-7993.2021.08.006

**[中图分类号]** 339.13 **[文献标志码]** A

## Reliability of whole-mouth taste test in assessment of gustatory function in healthy adults

HUANG Xiaobing<sup>1</sup> GUO Yichen<sup>1</sup> WEI Yongxiang<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Beijing Anzhen Hospital, Capital Medical University, Beijing, 100029, China;<sup>2</sup>Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Capital Institute of Pediatrics)

Corresponding author: WEI Yongxiang, E-mail: weiyx\_ament@sina.com

**Abstract Objective:** The purpose of this study was to evaluate the test-retest reliability of gustatory function using whole-mouth taste tests in healthy adults. **Methods:** Fifty healthy subjects were tested by whole-mouth taste

\*基金项目:北京学者计划(No:051)

<sup>1</sup>首都医科大学附属北京安贞医院耳鼻咽喉头颈外科(北京,100029)

<sup>2</sup>首都儿科研究所附属儿童医院耳鼻咽喉头颈外科

通信作者:魏永祥,E-mail:weiyx\_ament@sina.com

- [8] Ahmad MU, Wardak AN, Hampton T, et al. Coblation versus cold dissection in paediatric tonsillectomy: a systematic review and meta-analysis[J]. J Laryngol Otol, 2020, 134(3):197-204.
- [9] Blanchford H, Lowe D. Cold versus hot tonsillectomy: state of the art and recommendations[J]. ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec, 2013, 75(3):136-141.
- [10] Lee JS, Lee YC, Kim SW, et al. Changes in the quality of life of patients with laryngopharyngeal reflux after treatment[J]. J Voice, 2014, 28(4):487-491.
- [11] 李伟, 苏成, 王从军, 等. 小儿外科日间手术在综合医院应用模式的可行性研究[J]. 中华小儿外科杂志, 2020, 41(8):710-715.
- [12] de Luca U, Mangia G, Tesoro S, et al. Guidelines on pediatric day surgery of the Italian Societies of Pediatric Surgery (SICP) and Pediatric Anesthesiology (SARNePD)[J]. Ital J Pediatr, 2018, 44(1):35.
- [13] 胡亚娟. 低温等离子射频消融治疗儿童 OSAHS 的临床观察[J]. 中国中西医结合耳鼻咽喉科杂志, 2015, 23(4):285-286.
- [14] Shakeel M, Trinidad A, Al-Adhami A, et al. Coblation adenotonsillectomy in children[J]. J Coll Physicians Surg Pak, 2012, 22(9):579-581.
- [15] Kim JW, Mun SJ, Lee WH, et al. Post-tonsillectomy hemorrhage in children: a single surgeon's experience with coblation compared to diathermy[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2013, 270(1):339-344.
- [16] Bartier S, Gharzouli I, Kiblul N, et al. Tonsillectomy in children and in adults: changes in practice following the opening of a day-surgery unit with dedicated operating room[J]. Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis, 2018, 135(5):301-305.
- [17] 李亮, 沈蓓. 儿童扁桃体腺样体低温等离子射频消融术后出血特点分析及应对策略[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2016, 23(6):309-312.
- [18] 廖声静. 基于 PDCA 的口腔清洁管理在降低扁桃体术后出血发生率中的应用[J]. 长江大学学报(自科版), 2018, 15(16):72-74.

(收稿日期:2021-04-12)

test. The taste test involved 5 tastants (sour, sweet, salty, umami and bitter) and 7 concentrations. The tastant solutions were administered in a pseudo-random order starting with the lowest concentration. Record the perception and recognition scores of each tastant separately. The same operator performed test again by the same method two weeks later. The relative reliability and absolute reliability of the whole-mouth taste test were evaluated with intraclass correlation coefficient (ICC) and standard errors of measurement (SEM), SEM% respectively. **Results:** The intraclass correlation coefficient of the perception scores of the sour, sweet, salty, umami and bitter in healthy subjects were from 0.753 to 0.819, ICC values of recognition score range from 0.751 to 0.828. In terms of absolute reliability, the SEM and SEM% values of perception scores were 0.329–0.463 and 6.60%–9.07% respectively; SEM of recognition scores were 0.425–0.581 and SEM% = 9.09%–14.66%. **Conclusion:** The whole-mouth taste test could be a reliable tool for gustatory function test with good test-retest reliability in healthy adults.

**Key words** whole-mouth method; gustatory function; relative reliability; absolute reliability

味觉在日常生活中有警告危险、参与人际交流、影响饮食安全的重要作用<sup>[1]</sup>。味觉障碍会降低对有毒或变质食物的检测能力,改变食物偏好,影响患者生活质量。据国外文献报道,味觉功能障碍的患病率为 5%~19%<sup>[2-3]</sup>。为治疗味觉障碍,必须对味觉功能进行全面可靠的评估。全口味觉检查法经济、快速、方便,能全面评估整个口腔的味觉功能,是目前国际上最常用的主观味觉功能检查法。目前不同学者采用的全口味觉检查方法不同:啜饮漱口后吐出味剂溶液<sup>[4]</sup>或用注射器将味剂溶液喷洒于舌表面然后咽下<sup>[5]</sup>,这两种检查方法均存在漱口不彻底影响检查结果的缺点;还有学者<sup>[6]</sup>采用浸过味剂后风干的滤纸条进行检查,该方法的优点是试剂易保存,不用定期更换,缺点是需要足够的唾液溶解滤纸中的味剂分子,口干等因素可能影响检查结果;Gudziol 等<sup>[7]</sup>及 Hwang 等<sup>[8]</sup>用滴管将味剂溶液滴于舌前进行味觉检查,从而避免了上述缺点。

我国关于味觉功能的研究尚少。Yang 等<sup>[9]</sup>及 Jiang 等<sup>[10]</sup>采用全口味觉检查分别对中国大陆和台湾地区健康人群进行酸、甜、咸、苦四种味觉功能评估,但均没有对第五种基础味觉即鲜味进行检查。鲜味作为第五种基础味觉,是日本学者池田菊

苗于 1908 年首次提出,其作用是使人类感受食物鲜美味道。我国目前尚无规范的包括鲜味在内的五种基础味觉的功能检查法。因此本研究的目的是评估全口味觉检查法的重测信度,创建一个可靠的主观味觉检查方法以评估国人酸、甜、咸、鲜、苦五种味觉的功能。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

50 例健康受试者均来自首都医科大学附属北京安贞医院体检中心,该研究得到我院伦理委员会的批准,所有受试者进行味觉功能测试前均被告知研究目的与研究方案,并签署知情同意书。50 例中,男 26 例,女 24 例;年龄 20~35 岁,平均(28.34±4.89)岁。所有受试者均无嗅觉及味觉异常。排除标准:急性口腔感染,鼻窦炎及化脓性中耳炎,头部外伤后昏迷,阿尔茨海默病,有鼻腔鼻窦手术及中耳手术史、放疗和化疗史。

### 1.2 全口味觉功能检查

试剂准备:全口味觉功能检查法包括酸、甜、咸、鲜、苦五种味剂,7 种浓度梯度,总计 35 种不同浓度的味剂溶液(表 1),溶剂采用蒸馏水。由于盐酸奎宁的感光性,样本保存于棕色的滴瓶中,为避免试剂过期,所有试剂半个月换 1 次。

表 1 味剂溶液浓度

浓度梯度	味觉得分	g/mL				
		酸 柠檬酸	甜 蔗糖	咸 氯化钠	鲜 谷氨酸钠	苦 奎宁
C1	7	0.0002425	0.0024	0.0003	0.001	0.0000125
C2	6	0.000485	0.0048	0.0006	0.002	0.000025
C3	5	0.00097	0.0097	0.0012	0.004	0.00005
C4	4	0.00195	0.0195	0.0024	0.008	0.0001
C5	3	0.00391	0.039	0.0048	0.016	0.0002
C6	2	0.00782	0.0781	0.0096	0.032	0.0004
C7	1	0.01564	0.1562	0.0192	0.064	0.0008

检查流程:要求受试者在检查前 1 h 内不能吃或喝水以外任何东西,不抽烟及刷牙。每次味觉测

试之间,受试者用自来水漱口。给药顺序为伪随机顺序,考虑到鲜味及苦味在舌尖存留时间较长,最

后测试鲜味及苦味。检查时用塑料滴管将含有味剂的溶液滴在舌头前 1/3 的中部(约 0.1 mL),嘱受试者缩回舌头并用整个口腔感知为何种味觉,受试者必须选择一种味觉(酸、甜、苦、咸、鲜)描述味剂溶液。检查从最低浓度开始给药,浓度逐渐增加,能感知到味觉时的最低浓度为味觉感知阈,能准确说出为何种味觉时的最低浓度为味觉识别阈,在最低浓度 C1 时能感知/识别出味觉则记为 7 分,依次类推,在最高浓度 C7 能感知/识别味觉时记为 1 分,如不能识别则记为 0 分。第 1 次味觉检查后 2 周再由同一检查者对受试者进行第 2 次检查。

### 1.3 统计学方法

对五种味觉的感知及识别得分进行正态检验,用统计软件 SPSS 22.0 对数据进行正态性检验和相关性分析。符合正态分布的味觉感知和识别得分用  $\bar{x} \pm s$  表示。采用组内相关系数(intra-class

correlation coefficient, ICC)对五种味觉的结果进行相对信度的检验。用标准误差(standard errors of measurement, SEM)及 SEM% 评估绝对信度。 $SEM = SD \times \sqrt{1 - ICC}$ ,  $SEM\% = \frac{SEM}{mean} \times 100\%$ ,其中 SD 为标准差,mean 为两次检查的均值。

### 2 结果

对受试者前后两次全口味觉功能检查的酸、甜、咸、鲜、苦的感知得分和识别得分进行信度检验,五种味觉感知和识别得分的重测信度结果如表 2 所示。相对信度:五种味觉感知得分 ICC = 0.753~0.819,信度好;识别得分 ICC = 0.751~0.828,信度好。绝对信度:味觉感知得分 SEM = 0.329~0.463, SEM% = 6.60%~9.07%;识别得分 SEM = 0.425~0.581, SEM% = 9.09%~14.66%。

表 2 全口味觉功能检查法的重测信度

项目	第 1 次	第 2 次	ICC	95%置信区间	SEM	SEM%
感知得分(酸)	5.30±0.86	5.20±0.78	0.774	0.602~0.872	0.390	7.44
感知得分(甜)	4.96±0.78	5.00±0.73	0.809	0.664~0.892	0.329	6.60
感知得分(咸)	5.18±1.04	5.18±0.80	0.792	0.633~0.882	0.441	8.52
感知得分(鲜)	5.50±0.76	5.24±0.80	0.753	0.565~0.860	0.391	7.28
感知得分(苦)	5.14±1.20	5.14±1.03	0.819	0.680~0.897	0.463	9.07
识别得分(酸)	4.52±1.11	4.56±0.95	0.765	0.585~0.866	0.499	10.99
识别得分(甜)	4.64±1.01	4.72±0.88	0.796	0.641~0.884	0.425	9.09
识别得分(咸)	3.66±1.71	3.74±1.56	0.781	0.615~0.876	0.542	14.66
识别得分(鲜)	4.34±1.29	4.22±1.04	0.751	0.562~0.859	0.581	13.57
识别得分(苦)	4.94±1.27	5.06±1.06	0.828	0.696~0.902	0.483	9.65

### 3 讨论

目前,主观味觉功能检查在国际上尚没有统一的规范,各实验室使用的方法、味剂及味剂浓度各有不同。根据文献报道,不同研究采用的味觉浓度梯度基本分为 5~13 档,不同味剂的最低浓度不同,酸味试剂主要包括柠檬酸和酒石酸,柠檬酸的最低浓度范围为 0.000 242 5~0.000 499 5 g/mL;甜味试剂采用的是蔗糖,最低浓度范围 0.001 9~0.009 77 g/mL;咸味试剂为氯化钠,最低浓度范围为 0.000 39~0.001 2 g/mL;苦味试剂主要包括咖啡因和奎宁,奎宁的最低浓度范围为 0.000 05~0.000 187 g/mL<sup>[7-9,11-12]</sup>;在韩国学者的研究中,鲜味采用的是谷氨酸钠,最低浓度为 0.002 g/mL<sup>[8]</sup>。本研究参考 Hwang 等<sup>[8]</sup>的味剂溶液最低浓度(酸 0.000 242 5 g/mL,甜 0.004 8 g/mL,咸 0.000 6 g/mL,鲜 0.002 g/mL,苦 0.000 05 g/mL)及梯度,通过前期的预实验进行浓度调整。味觉检查的初始浓度过高可能导致部分受试者的测试阈值高于真实阈值;初始浓度过低,易导致受试者检查

疲劳。

临床检查过程中可能会有很多因素影响主观味觉阈值,包括水温、唾液量(唾液中 Na<sup>+</sup>含量的昼夜节律变化可能影响咸味阈值)<sup>[13]</sup>、味觉测试的时间间隔、是否漱口、味剂溶液的体积、刺激持续时间<sup>[14]</sup>和味蕾数量<sup>[15]</sup>。为减少上述因素对味觉功能的影响,本研究对整个检查过程进行质控,由同一检查者操作并于上午进行;味剂溶液放置于室温复温;采用标准刻度的滴管滴在舌前 1/3 的中部;溶液每隔 2 周进行更换。

本研究采用全口味觉检查法对健康成人酸、甜、咸、鲜、苦五种味觉进行两次重复检查,评估全口味觉检查法的重测信度。重测信度分为相对信度和绝对信度,可以验证重复评估结果的稳定性。ICC 值用于评估检查的相对信度,ICC<0.5 为信度差,0.5≤ICC<0.75 为中等信度,0.75≤ICC<0.9 为信度好,ICC≥0.9 为信度极佳<sup>[16-17]</sup>。既往文献中关于全口味觉检查的复测信度 ICC 值为 0.61~0.78<sup>[8,18]</sup>。本研究采用全口味觉检查法进

行重测信度研究,经一致性检验,ICC 介于 0.75~0.9 之间,说明两次检查的一致性高,提示重测信度好。ICC 评估的是重复检查结果之间的变异程度,其结果表示的是一组受试者测量结果的相关性和一致性,无法表示重复检查的误差量。因此,本研究检验了味觉功能检查重测信度的绝对信度和相对信度,可更加严谨地评估全口味觉检查法重测信度,为临床评估提供可靠的依据。SEM 是反映绝对信度的指标,其中测量方法的人群异质性大和/或精确度低时,SEM 可能增大,一般认为,SEM% $<15\%$ 为可接受范围<sup>[19]</sup>。本研究中味觉功能检查各项指标 SEM%为 6.60%~14.66%,认为全口味觉检查法变异性较小。本研究检验了全口味觉检查法的相对信度和绝对信度,更加严谨地检验了全口味觉检查法的信度,提示全口味觉检查法可用于我国健康成人味觉功能评估。但本研究的样本量较小,另外 2 次味觉检查间隔 2 周,大部分患者不愿意等待两周再进行治疗,治疗用药可能影响味觉功能,因此本研究缺少对味觉障碍患者全口味觉功能检查的重测信度研究。

综上,通过全口味觉功能检查对正常人的主观味觉功能进行信度研究,发现全口味觉检查法在健康人群中具有良好的重测信度,是一种可靠的主观味觉检查方法。

#### 参考文献

- [1] Stevenson RJ. An initial evaluation of the functions of human olfaction[J]. *Chem Senses*, 2010, 35(1): 3-20.
- [2] Welge-Lüssen A, Dörig P, Wolfensberger M, et al. A study about the frequency of taste disorders[J]. *J Neurol*, 2011, 258(3): 386-392.
- [3] Rawal S, Hoffman HJ, Bainbridge KE, et al. Prevalence and Risk Factors of Self-Reported Smell and Taste Alterations; Results from the 2011-2012 US National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES)[J]. *Chem Senses*, 2016, 41(1): 69-76.
- [4] Stinton N, Atif MA, Barkat N, et al. Influence of smell loss on taste function[J]. *Behav Neurosci*, 2010, 124(2): 256-264.
- [5] Yoshinaka M, Ikebe K, Uota M, et al. Age and sex differences in the taste sensitivity of young adult, young-old and old-old Japanese[J]. *Geriatr Gerontol Int*, 2016, 16(12): 1281-1288.
- [6] Mueller CA, Pintscher K, Renner B. Clinical test of gustatory function including umami taste[J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2011, 120(6): 358-362.
- [7] Gudziol H, Hummel T. Normative values for the assessment of gustatory function using liquid tastants[J]. *Acta Otolaryngol*, 2007, 127(6): 658-661.
- [8] Hwang CS, Kim JW, Al Sharhan SS, et al. Development of a Gustatory Function Test for Clinical Application in Korean Subjects[J]. *Yonsei Med J*, 2018, 59(2): 325-330.
- [9] Yang L, Wei Y, Yu D, et al. Olfactory and gustatory function in healthy adult Chinese subjects[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2010, 143(4): 554-560.
- [10] Jiang RS, Lin WJ. Taste Function in Healthy Taiwanese Adults[J]. *Clin Med Insights Ear Nose Throat*, 2019, 12: 1179550619845331.
- [11] Soter A, Kim J, Jackman A, et al. Accuracy of self-report in detecting taste dysfunction[J]. *Laryngoscope*, 2008, 118(4): 611-617.
- [12] Yamauchi Y, Endo S, Sakai F, et al. A new whole-mouth gustatory test procedure. 1. Thresholds and principal components analysis in healthy men and women[J]. *Acta Otolaryngol Suppl*, 2002, 546: 39-48.
- [13] Fujimura A, Kajiyama H, Tateishi T, et al. Circadian rhythm in recognition threshold of salt taste in healthy subjects[J]. *Am J Physiol*, 1990, 259(5 Pt 2): R931-935.
- [14] Bagla R, Klasky B, Doty RL. Influence of stimulus duration on a regional measure of NaCl taste sensitivity[J]. *Chem Senses*, 1997, 22(2): 171-175.
- [15] Doty RL, Heidt JM, MacGillivray MR, et al. Influences of age, tongue region, and chorda tympani nerve sectioning on signal detection measures of lingual taste sensitivity[J]. *Physiol Behav*, 2016, 155: 202-207.
- [16] Kimberlin CL, Winterstein AG. Validity and reliability of measurement instruments used in research[J]. *Am J Health Syst Pharm*, 2008, 65(23): 2276-2284.
- [17] Koo TK, Li MY. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research[J]. *J Chiropr Med*, 2016, 15(2): 155-163.
- [18] Pingel J, Ostwald J, Pau HW, et al. Normative data for a solution-based taste test[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2010, 267(12): 1911-1917.
- [19] 肖灵君, 廖美新, 黄粉燕, 等. 便携式肺功能测试仪在健康成人肺功能检查中的信度研究[J]. *中国康复*, 2020, 35(2): 99-103.

(收稿日期:2021-02-18)