

- 10.1161/CIR.0b013e3181e52e69.
- [13] Cox JD, Stetz J, Pajak TF. Toxicity criteria of the Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) and the European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC) [J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 1995, 31(5): 1341-1346. DOI: 10.1016/0360-3016(95)00060-C.
- [14] Lee JG, Park S, Bae CH, et al. Development of a minipig model for lung injury induced by a single high-dose radiation exposure and evaluation with thoracic computed tomography [J]. *J Radiat Res*, 2016, 57(3): 201-209. DOI: 10.1093/jrr/rrv088.
- [15] Citrin DE, Prasanna PGS, Walker AJ, et al. Radiation-induced fibrosis: mechanisms and opportunities to mitigate [J]. *Radiat Res*, 2017, 188(1): 1-20. DOI: 10.1667/RR14784.1.
- [16] Ghaye B, Wanet M, Hajjam M. Imaging after radiation therapy of thoracic tumors [J]. *Diagn Interv Imaging*, 2016, 97(10): 1037-1052. DOI: 10.1016/j.diii.2016.06.019.
- [17] Brunelli A, Charloux A, Bolliger CT, et al. ERS/ESTS clinical guidelines on fitness for radical therapy in lung cancer patients (surgery and chemo-radiotherapy) [J]. *Eur Respir J*, 2009, 34(1): 17-41. DOI: 10.1183/09031936.00184308.
- [18] Glaab T, Schmidt O, Fritsch J. Spiroergometrie kompakt-physiologie, durchführung und auswertung [J]. *Pneumologie*, 2020, 74(2): 88-102. DOI: 10.1055/a-1069-0611.
- [19] Huang W, Resch S, Oliveira RK, et al. Invasive cardiopulmonary exercise testing in the evaluation of unexplained dyspnea: insights from a multidisciplinary dyspnea center [J]. *Eur J Prev Cardiol*, 2017, 24(11): 1190-1199. DOI: 10.1177/2047487317709605.
- [20] 耿旭红, 尹希, 梁续飞, 等. 中晚期肺癌患者调强放射治疗前后肺功能的变化 [J]. *山东医药*, 2017, 57(6): 40-42. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2017.06.013.
- [21] Brunelli A, Kim AW, Berger KI, et al. Physiologic evaluation of the patient with lung cancer being considered for resectional surgery: diagnosis and management of lung cancer [J]. *Chest*, 2013, 143(5S): e166-e190. DOI: 10.1378/chest.12-2395.
- (修回日期: 2020-08-20)
(本文编辑: 易 浩)

黄原胶类与变性淀粉类增稠剂在脑卒中吞咽障碍患者及健康人群中喜好度和口感异味差异分析

许自阳 兰钰洁 唐志明 窦祖林 温红梅 安德连

中山大学附属第三医院康复医学科, 广州 510630

通信作者: 唐志明, Email: tgzhiming@hotmail.com

【摘要】 目的 观察脑卒中吞咽障碍患者、健康人群对黄原胶及变性淀粉两种常见增稠剂的口感喜好度和异味差异。**方法** 选取脑卒中后吞咽障碍患者 18 例纳入吞咽患者组, 同时选取体检健康者 19 例纳入健康成人组。分别采用黄原胶类、变性淀粉类增稠剂配制稳定性、流变性一致的增稠液体, 选用视觉模拟评分法 (VAS) 测评 2 组受试者对黄原胶类、变性淀粉类增稠剂的口感喜好度及对异味的主观接受程度。**结果** 脑卒中吞咽障碍患者对变性淀粉类增稠剂的口感喜好度优于黄原胶类增稠剂 ($P < 0.05$), 而健康人群对黄原胶类增稠剂的口感喜好度优于变性淀粉类增稠剂 ($P < 0.05$); 脑卒中吞咽障碍患者对黄原胶类和变性淀粉类增稠剂的异味度无明显差异 ($P > 0.05$), 健康人群对黄原胶类增稠剂的异味度评分明显低于变性淀粉类增稠剂异味度评分 ($P < 0.05$)。**结论** 脑卒中吞咽障碍患者对变性淀粉类增稠剂的口感喜好度相对较好, 健康年轻人群对黄原胶类增稠剂的口感喜好度优于变性淀粉类增稠剂, 上述不同结果可能与脑卒中患者口腔感觉功能减退以及增稠剂异味度有关。

【关键词】 增稠剂; 黄原胶类; 变性淀粉类; 脑卒中; 吞咽困难

基金项目: 广东省科技计划项目 (2016A010105005); 国家自然科学基金项目 (81401872、81672256)

Funding: Science and Technology Planning Project of Guangdong Province (2016A010105005); National Natural Science Foundation of China (81401872); National Natural Science Foundation of China (81672256)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2020.12.014

脑卒中急性期、恢复期患者吞咽障碍发生率高达 46.3% 和 59.0%^[1], 如何改善脑卒中患者吞咽功能具有重要意义。目前临床针对脑卒中后吞咽障碍的治疗手段较多, 其中使用增稠剂增加液体粘稠度、降低液体流动性是解决吞咽障碍患者饮水或进食液体食物的重要代偿手段之一, 被各大指南所推荐^[2]。

当前临床使用的增稠剂主要包括黄原胶类及变性淀粉类, 国内、外关于这两种类型增稠剂在脑卒中吞咽障碍治疗中的对比研究较少。本研究通过比较脑卒中吞咽障碍患者对这两种增稠剂的口感喜好度及异味差异, 为脑卒中吞咽障碍患者选择合适的增稠剂提供参考。现报道如下。

对象与方法

一、研究对象

选取 2018 年 8 月至 2019 年 5 月期间在中山大学附属第三医院康复科住院治疗且符合以下入组标准的脑卒中吞咽障碍患者 18 例(纳入吞咽患者组),患者纳入标准包括:①符合 2007 年中华医学会神经病学分会制订的《中国脑血管病防治指南》中关于脑梗死、脑出血的诊断标准^[3];②功能性进食评估量表(functional oral intake scale, FIOS)评分 2~3 分^[4];③患者意识清楚,生命体征平稳;④病程 2 年以内;⑤年龄 45~80 岁;⑥患者对本研究知晓并签署知情同意书,同时本研究经中山大学附属第三医院伦理学委员会审批(中大附三医伦[2018]02-406-01)。患者排除标准包括:①简易智力状态检查(mini-mental state examination, MMSE)文盲患者评分<14 分,非文盲患者评分<17 分,伴重度认知障碍或交流障碍,不能配合相关检查及治疗;②伴原发消化道疾病或不能配合筛选或康复;③有严重并发症,如呼吸衰竭、心力衰竭、肝衰竭、肾衰竭或严重肺部感染等;④并发头颈部疾病影响吞咽功能等。

本研究同期选取体检结果正常且符合下列条件的健康受试者 19 例纳入健康成人组,纳入标准包括:①年龄 18~45 岁;②对本研究知晓并签署知情同意书。排除标准包括:①有口腔手术史,合并口腔疾病如口腔溃疡等;②近期患有上呼吸道感染、鼻炎等可能影响口咽腔感觉功能的疾病;③既往进食过黄原胶类或变性淀粉类增稠剂等。

表 1 2 组入选对象基本资料情况分析

组别	例数	年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	性别(例)		类别(例)	
			男	女	脑梗死	脑出血
吞咽患者组	18	64.1 $\pm$ 11.7	10	8	10	8
健康成人组	19	28.1 $\pm$ 5.8	10	9	-	-

二、研究方法

参照产品说明将增稠剂调制制成中稠液体,其中黄原胶类中稠液体调制方法如下:将 100 ml 灭菌注射用水与 3.0 g 黄原胶类增稠剂(吞乐美,日本 Food Care 公司生产)进行混合并搅拌均匀;变性淀粉类中稠液体调制方法如下:将 100 ml 灭菌注射用水与 6.4 g 变性淀粉类增稠剂(顺凝宝,雀巢健康科学公司生产)进行混合并搅拌均匀。该配制方法已通过线圈板测试(line spread test, LST)确认^[2,5],将配制好的增稠液体按照预先设置好的编号进行标注,配制者不参与评估。

采用随机双盲设计,配制者将两种增稠剂中稠液体配制好后,采用 Matlab 软件产生 2 组随机数字,用于黄原胶类或变性淀粉类中稠液体编号,随机数字由配制者管理。实验者将不同编号的两种食物给予同一位被试者进食,实验者及被试者均不知道食物实际成分,记录被试者吞咽两种糊状食物的口感异味及喜好度偏好。所有受试者当天避免进食刺激性食物,在增稠剂测试前 1 h 避免经口进食食物,进食前用清水漱口,待实验结束后统一揭盲。

三、疗效评估方法

采用视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)对 2 组受试者吞咽不同增稠剂糊状食物时的口感异味及喜好度偏好进

行评分^[6],在异味口感评分方面,分值范围 0~10 分,0 分表示无异味感,10 分表示无法忍受的异味感;在喜好度评分方面,分值范围 0~10 分,0 分表示极度不喜欢,10 分为非常喜欢。

四、统计学分析

本研究采用 SPSS 20.0 版统计学软件包进行数据分析,所得计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,采用秩和检验进行数据比较, $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

一、2 组受试者口感喜好度比较

吞咽患者组对黄原胶类口感喜好度评分为(6.3 $\pm$ 2.8)分,对变性淀粉类口感喜好度评分为(7.7 $\pm$ 2.2)分,差异具有统计学意义($P<0.05$);健康成人组则出现相反结果,该组对象对黄原胶类口感喜好度评分为(6.0 $\pm$ 2.5)分,对变性淀粉类口感喜好度评分为(4.2 $\pm$ 2.7)分,差异具有统计学意义($P<0.05$),具体数据见表 2。

二、2 组受试者口感异味度比较

吞咽患者组对黄原胶类异味度评分为(1.5 $\pm$ 2.5)分,对变性淀粉类异味度评分为(2.4 $\pm$ 2.6)分,两者间差异无统计学意义($P>0.05$)。健康成人组对黄原胶类异味度评分为(1.0 $\pm$ 1.9)分,对变性淀粉类异味度评分为(3.0 $\pm$ 3.1)分,差异具有统计学意义($P<0.05$),具体数据见表 2。

表 2 2 组受试者吞咽不同增稠剂糊状食物时口感异味及喜好度比较(分, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	喜好度 VAS 评分		口感异味 VAS 评分	
		黄原胶类	变性淀粉类	黄原胶类	变性淀粉类
吞咽患者组	18	6.3 $\pm$ 2.8	7.7 $\pm$ 2.1 ^a	1.5 $\pm$ 2.5	2.4 $\pm$ 2.6
健康成人组	19	6.0 $\pm$ 2.5	4.2 $\pm$ 2.7 ^a	1.0 $\pm$ 1.9	3.0 $\pm$ 3.1 ^a

注:与组内黄原胶类增稠剂比较,^a $P<0.05$

讨 论

增稠剂又称食品胶,是食品工业中用来提高食品溶液粘度或形成凝胶的一类重要食品添加剂,它们在食品体系中常起着稳定、乳化、悬浮、保持水分、改善食品口感及外观等重要作用^[7]。增稠液体在吞咽障碍患者康复治疗中使用广泛,是提高患者吞咽安全性的一种重要方法^[8-9]。目前针对吞咽障碍患者的食用增稠剂可分为淀粉基和胶基两大类^[10]。变性淀粉增稠剂主要依靠淀粉颗粒在液体中膨胀糊化,而胶类聚合物以黄原胶增稠为主要代表,依靠溶解时羟基与水结合形成网状结构;所以即使针对同一介质,两类增稠剂增稠后的流体结构及流变特性也不尽相同^[11]。

本研究比较了黄原胶类和变性淀粉类增稠剂在脑卒中吞咽障碍患者及健康年轻人群中的口感喜好度及异味程度差异,发现喜好度方面两类人群均为中等,脑卒中吞咽障碍患者对变性淀粉类增稠剂的喜好度优于黄原胶类增稠剂,而健康人群的结果则相反;在口感异味度方面两种增稠剂总体 VAS 评分均偏低,提示异味度较低,健康人群反馈变性淀粉类增稠剂的异味度大于黄原胶类增稠剂,但脑卒中吞咽障碍患者反馈两种增稠剂的异味度差异不明显。

吞咽障碍患者与健康人群对黄原胶类及变性淀粉类增稠

剂的异味度差异可能与吞咽障碍患者味蕾退化及味觉神经受损有关。随着年龄增长,老年群体舌上味蕾逐渐萎缩,角化增加,味觉功能减退;另一方面脑卒中吞咽障碍患者口腔味觉功能较健康成人下降^[12],从而导致吞咽障碍患者对异味的感知度减弱。

吞咽障碍患者与健康人群对黄原胶类及变性淀粉类增稠剂的喜好度差异可能与口腔感知觉功能差异以及唾液对两种增稠剂成分的作用有关。本研究结果表明健康青年人群对淀粉类增稠剂的异味度要超过黄原胶类增稠剂,吞咽障碍患者由于口腔感知觉功能下降,可能需要相对有异味的刺激提高对食物的感知,从而获得更好的喜好度。Smith 等^[13]检测了 60 例 21~84 岁健康成年人口腔及咽部对增稠流体黏度变化的分辨能力,结果显示健康成年人其口腔分辨能力指数为 0.33,咽部分辨能力指数为 0.31;随着年龄增加,其分辨能力下降。Withers 等^[14]研究测试了健康成年人对口腔干燥感的感知分辨能力,发现随着年龄增长,机体对于口腔干燥感的感知能力显著上升。既往研究提示脑卒吞咽障碍患者口腔期时间较正常人延长^[15],淀粉类增稠剂在口腔内可被唾液淀粉酶部分消化,产生水分及甜味,使干燥感下降,因此脑卒中患者对淀粉类增稠剂喜好度较高。

本研究采用双盲对照设计,能有效避免受试者与研究者偏倚,保证实验结果准确性,并且采用 LST 半定量测量方法能确保实验用两种增稠剂处于相同状态,避免因稠度不一致引起的差异。本研究选取年龄相对较轻的健康人群作为对照,代表口腔及吞咽功能正常的人群,避免因年龄较大、口咽腔感觉、运动功能下降对增稠剂物性感知的偏倚,从而影响实验结果。本研究也存在一些缺陷,首先未能采用更客观的吞咽造影或喉镜(吞咽功能)检查对两种增稠剂的成分及结构进行评估,其次本研究样本量偏小且入选患者吞咽障碍程度较轻,上述不足均有待后续研究进一步完善。

综上所述,本研究发现黄原胶类及变性淀粉类增稠剂的异味感较弱,不同人群对这两种增稠剂的喜好度不同,脑卒中吞咽障碍患者倾向于使用变性淀粉类增稠剂,而健康受试者更倾向于使用黄原胶类增稠剂。

参 考 文 献

- [1] 李超,张梦清,窦祖林,等.中国特定人群吞咽功能障碍的流行病学调查报告[J].中华物理医学与康复杂志,2017,39(12):937-943. DOI:10.3760/cma.j.jssn.0254-1424.2017.12.014.
- [2] 中国吞咽障碍膳食营养管理专家共识组.吞咽障碍膳食营养管理

- 中国专家共识(2019 版)[J].中华物理医学与康复杂志,2019,41(12):881-888.DOI:10.3760/cma.j.jssn.0254-1424.2019.12.001.
- [3] 饶明俐.中国脑血管病防治指南[M].北京:人民卫生出版社,2007:10-2.
- [4] Crary MA, Mann GD, Groher ME. Initial psychometric assessment of a functional oral intake scale for dysphagia in stroke patients[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2004, 86(8):1516-1520. DOI: 10.1016/j.apmr.2004.11.049.
- [5] 窦祖林.吞咽障碍评估与治疗[M].第2版.北京:人民卫生出版社,2017:337-347.
- [6] 李雯燕,武俊英,张青.体外冲击波联合运动疗法对颞下颌关节紊乱病的疗效观察[J].中华物理医学与康复杂志,2019,41(11):838-841.DOI:10.3760/cma.j.jssn.0254-1424.2019.11.008.
- [7] 赵谋明,叶林,李少霞,等.黄原胶与其它食品胶协同增效作用及其耐盐稳定性的研究[J].食品与发酵工业,1999,25(2):12-16.DOI:10.13995/j.cnki.11-1802/ts.1999.02.003.
- [8] Cichero J, Lam P. Thickened liquids for children and adults with oropharyngeal dysphagia: the complexity of rheological considerations[J]. J Gastroenterol Hepatol Res, 2014, 3(5):1073-1079. DOI: 10.6051/j.issn.2224-3992.2014.03.408-13.
- [9] Zargaraan A, Rastmanesh R, Fadavi G, et al. Rheological aspects of dysphagia-oriented food products: a mini review[J]. Food Sci Hum Wellness, 2013, 2(3):173-178. DOI:10.1016/j.fshw.2013.11.002.
- [10] 钟磊,吴柳拿,周烈,等.吞咽障碍者增稠流体食品流变学研究进展[J].食品科学,2018,39(1):313-319.
- [11] Nishinari K, Takemasa M, Brenner T, et al. The food colloid principle in the design of elderly food[J]. J Texture Stud, 2016, 47(4):284-312. DOI:10.1111/jtxs.12201.
- [12] 李燕,刘清君,徐莹,等.味觉传导机理及味觉芯片技术研究进展[J].科学通报,2005,40(14):1425-1433.
- [13] Smith CH, Logemann JA, Burghardt WR, et al. Oral and oropharyngeal perceptions of fluid viscosity across the age span[J]. Dysphagia, 2006, 21(4):209-217. DOI:10.1007/s00455-006-9045-4.
- [14] Withers C, Gosney MA, Methven L. Perception of thickness, mouth coating and mouth drying of dairy beverages by younger and older volunteers[J]. J Sens Stud, 2013, 28(3):230-237. DOI:10.1111/joss.12039.
- [15] 张晓凌,唐志明,毛立亚,等.针刺联合重复经颅磁刺激对脑卒中后口腔期吞咽障碍的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2019,41(4):257-260. DOI:10.3760/cma.j.jssn.0254-1424.2019.04.004.

(修回日期:2020-01-05)

(本文编辑:易 浩)