

- 医药卫生, 2015, 31 (11) : 1721-1723. DOI: 10.3969/j. issn. 1009-5519.2015.11.049.
- [5] Nevens D, Deschuymer S, Langendijk JA, et al. Validation of the total dysphagia risk score (TDRS) in head and neck cancer patients in a conventional and a partially accelerated radiotherapy scheme [J]. Radiother Oncol, 2016, 118 (2) : 293-297. DOI: 10.1016/j. radonc. 2015. 10.008.
- [6] 黄来发. 食品增稠剂 [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2009: 1-50.
- [7] 白永庆, 张璐. 食品增稠剂的种类及应用研究进展 [J]. 轻工科技, 2012, 159 (2) : 14-16.
- [8] 胡嘉杰, 吴秀英, 母智深, 等. 增稠剂对搅拌型酸奶感官及流变特性的影响 [J]. 中国食品添加剂, 2017, 10: 135-140. DOI: 10.3969/j. issn. 1006-2513. 2017. 10.017.
- [9] McEwan K, Gilbert P, Dandaneau S, et al. Facial expressions depicting compassionate and critical emotions: the development and validation of a new emotional face stimulus set [J]. PLoS One, 2014, 9 (2) : e88783. DOI: 10.1371/journal.pone.0088783.
- [10] 窦祖林. 吞咽障碍评估与治疗 (第 2 版) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2017: 336-375.
- [11] 戴萌, 窦祖林, 卫小梅, 等. 吞咽造影的分析及应用进展 [J]. 中国康复医学杂志, 2016, 31 (11) : 1269-1272. DOI: 10.3969/j. issn. 1001-1242. 2016. 11.021.
- [12] 戴萌, 万桂芳, 王玉珏, 等. 吞咽造影量化分析的信度研究 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2015, 37 (12) : 908-912. DOI: 10.3760/cma.j. issn. 0254-1424. 2015. 012.005.
- [13] Wu CH, Hsiao TY, Ko JY, et al. Dysphagia after radiotherapy: endoscopic examination of swallowing in patients with nasopharyngeal carcinoma [J]. Ann Otol Rhinol Laryngol, 2000, 109 (3) : 320-325. DOI: 10.1177/000348940010900315.
- [14] Kendall KA, McKenzie S, Leonard RJ, et al. Timing of events in normal swallowing: a videofluoroscopic study [J]. Dysphagia, 2000, 15 (2) : 74-83. DOI: 10.1007/s004550010004.
- [15] Kendall KA, Leonard RJ. Pharyngeal constriction in elderly dysphagic patients compared with young and elderly nondysphagic controls [J]. Dysphagia, 2001, 16: 272. DOI: 10.1007/s00455-001-0086-4.
- [16] Martin-Harris B, Jones B. The videofluorographic swallowing study [J]. Phys Med Rehabil Clin N Am, 2008, 19: 769-785. DOI: 10.1016/j. pmr. 2008. 06. 004.
- [17] Hind JA, Censler G, Brandt DK, et al. Comparison of trained clinician ratings with expert ratings of aspiration on videofluoroscopic images from a randomized clinical trial [J]. Dysphagia, 2009, 24: 211-217. DOI: 10.1007/s00455-008-9196-6.
- [18] Kendall KA, Leonard RJ. Videofluoroscopic upper esophageal sphincter function in elderly dysphagic patients [J]. Laryngoscope, 2002, 112 (2) : 332-337. DOI: 10.1097/00005537-200202000-00024.
- [19] Fong R, Rumbach AF, Ward EC. Prevalence and associated impacts of cervical esophageal clearance issues post chemoradiotherapy for nasopharyngeal carcinoma (NPC) [J]. Dysphagia, 2019, 1: 1-10. DOI: 10.1007/s00455-019-10007-y.
- [20] Szczesniak MM, Maclean J, O'Hare J, et al. Videofluoroscopic swallow examination does not accurately detect cricopharyngeal radiation strictures [J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2016, 155 (3) : 462-465. DOI: 10.1177/0194599816645270.
- [21] Bolivar-Prados M, Rofes L, Arreola V, et al. Effect of a gum-based thickener on the safety of swallowing in patients with poststroke oropharyngeal dysphagia [J]. Neurogastroenterol Motil, 2019, 31 (11) : e13695. DOI: 10.1111/nmo.13695; e13695.
- [22] Dewar RJ, Joyce MJ. Time-dependent rheology of starch thickeners and the clinical implications for dysphagia therapy [J]. Dysphagia, 2006, 21 (4) : 264-269. DOI: 10.1007/s00455-006-9050-7.

(修回日期: 2019-11-13)

(本文编辑: 易 浩)

经口喂食功能食品对脑卒中患者吞咽功能的影响

安德连 杨诚 戴萌 陈琼梅 陈素玲 温红梅 唐志明 窦祖林

中山大学附属第三医院康复科, 广州 510630

通信作者: 窦祖林; Email: douzul@163.com

【摘要】 目的 观察经口喂食功能食品对脑卒中后口咽期吞咽障碍患者吞咽功能的影响。**方法** 通过洼田饮水试验筛选脑卒中后吞咽障碍患者 30 例, 采用随机数字表法将其分为观察组及对照组, 每组 15 例。2 组患者均给予常规吞咽功能训练, 观察组在常规饮食护理基础上采用功能食品进行治疗性经口喂食, 然后给予相应饮食指导, 对照组则给予常规饮食护理。经干预 1 个月后采用视频吞咽造影检查 (VFSS) 数字化分析技术和误吸渗漏评分量表 (PAS) 评估 2 组患者吞咽改善情况。**结果** 通过 VFSS 数字化分析发现, 治疗后观察组患者口腔运送时间 (OTT)、咽期吞咽启动时间 (IPS) 及喉前庭关闭时间 (LCT) 均较治疗前及对照组明显缩短 ($P < 0.05$); 并且治疗后观察组患者渗漏误吸情况较治疗前及对照组明显减少 ($P < 0.05$)。**结论** 经口喂食功能食品不仅能有效减少脑卒中患者误吸发生, 而且对其吞咽功能也有明显改善作用, 值得在脑卒中后吞咽障碍患者中推广、应用。

【关键词】 功能食品; 吞咽造影; 误吸; 吞咽障碍**基金项目:** 国家自然科学基金面上项目 (81672256); 广东省科技计划项目 (2016A010105005); 广州市科技计

划项目 (201604020153)

Funding: National Natural Science Foundation of China (81672256); Science and Technology Planning Project of Guangdong Province of China (2016A010105005); Science and Technology Planning Project of Guangzhou of China (201604020153)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.12.006

吞咽障碍是脑卒中后常见并发症,能诱发吸入性肺炎、水分和营养物质摄入障碍、窒息及心理障碍等多种并发症,严重影响患者生活质量^[1]。在吞咽障碍治疗过程中,使用质构改善的食物和增稠液体已成为一种基本措施,对于预防误吸及吸入性肺炎具有重要意义。功能食品是在正常食物中通过添加食物调整剂或增稠剂来调整食物质构特性,在不改变食物味道前提下还能做成一定形状,具有一定的粘度和聚集性,其在日本有近 30 年应用历史,能让患者经口进食并减少误吸发生,促使患者吞咽功能恢复^[2]。

视频吞咽造影检查 (videofluoroscopic swallowing study, VFSS) 简称吞咽造影,可提供吞咽过程中食团在口咽部转运、咽部收缩、松弛和气道保护动作等信息。吞咽造影能评估患者吞咽过程中安全性及有效性,不仅能发现误吸,还能发现引起误吸的原因,如咽部功能失调、会厌关闭不佳、梨状窝残留、再吞咽时溢入喉前庭、环咽肌失迟缓等,被认为是评估吞咽障碍的金标准之一^[3-9]。本研究通过使用功能食品改善食物质构特性,并运用吞咽造影数字化分析技术进行量化分析,观察食物性状改变对脑卒中患者吞咽功能的影响。现报道如下。

对象与方法

一、研究对象

选取 2019 年 4 月至 7 月期间在广州中山大学附属第三医院康复医学科治疗的脑卒中患者 30 例,患者纳入标准包括:①均经头部 MRI/CT 扫描证实为脑卒中,年龄>18 周岁;②洼田饮水试验 2 级以上且容积-黏度测试诊断为口咽期吞咽障碍;③病程 1 个月~1 年;④患者意识清楚,生命体征稳定,无心、肺、肝、肾等重要器官严重并发症;⑤无严重认知、视听功能障碍及精神心理疾病;⑥患者同意参与本研究并签署相关文件,知晓本次研究目的、方法及所要进行的检查等,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经胃造瘘管注食或长期胃肠外营养等无法经口进食;②因肿瘤、外伤、炎症等原因致口、咽、喉、食道等部位存在基础疾病,可影响感觉及吞咽功能;③不宜进行检查的重症患者,如合并高热、出血倾向或重要器官严重疾病者;④精神失常、认知功能障碍或智力障碍不足以配合检查;⑤无法保持坐位配合吞咽造影检查或对硫酸钡造影剂、增稠剂、食品过敏等。采用随机数字表法将上述患者分为观察组及对照组,每组 15 例。2 组患者一般资料情况(详见表 1)经统计学比较,发现组间差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

二、吞咽功能训练及食物制作

所有患者均根据其口咽期病情给予针对性治疗,吞咽基础训练包括口面肌群训练、吸吮及喉头上抬训练、咽部冰刺激与空吞咽训练、门德尔松手法治疗、呼吸及咳嗽训练、语言、文字、手势刺激、发音训练等。

表 1 入院时 2 组患者一般资料情况比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	脑卒中类型(例)	
		男	女		脑出血	脑梗死
观察组	15	9	6	62.4±8.0	10	5
对照组	15	7	8	64.3±8.6	9	6

组别	例数	基础疾病(例)		受教育程度(例)	
		高血压	糖尿病	初中及以下	高中及以上
观察组	15	11	10	8	7
对照组	15	11	10	8	7

参考入选时 VFSS 检查结果对患者进行进食指导,包括进食体位、一口量、食物性状等。观察组功能食物制作方法如下:①将一定量的水或 150 g 高汤与 50 g 干饭、蔬菜、肉类等搅成糊状;②根据患者吞咽造影结果确定食物稠度,向 200 g 糊状物中加入舒食素 U 1~3 g,其中低稠度食物加入 1 g,中稠度食物加入 2 g,高稠度食物加入 3 g;③倒入锅中搅拌,用电磁炉或微波炉加热至 70 ℃以上;④待食物冷却至(35±2)℃时食用。每种食物在让患者进食前均经 Bostwick 稠度计测量,确保食物稠度在可控范围内,低稠度食物控制在(150±7.5) mPa·s 范围内,中稠度食物控制在(300±15) mPa·s 范围内,高稠度食物控制在(450±22.5) mPa·s 范围内。对照组患者根据吞咽造影结果确定可以接受的食物稠度,具体食物制作方法如下:①将低稠度的食物使用水或 150 g 高汤与 100 g 干饭、蔬菜、肉类等分别制成糊状低稠度食物;②将中稠度的食物使用水或 100 g 高汤与 100 g 干饭、蔬菜、肉类等分别制成糊状中稠度食物;③将高稠度的食物使用水或 50 g 高汤与 100 g 干饭、蔬菜、肉类等分别制成糊状高稠度食物。根据患者发病前饮食习惯,在营养师指导下充分利用食物质地、味道、温度、颜色、气味等设计治疗性饮食,同时 2 组患者均需按照进食指导要求进行吞咽,进食指导细节详见文献[9]。

三、吞咽造影检查

2 组患者均在入组时及治疗 1 个月后各进行 1 次吞咽造影检查,为准确记录、评价功能食品应用效果,本研究采用日本 Toshiba DBA-300 型胃肠透视 X 线机进行吞咽造影,在吞咽造影检查过程中以每秒 30 帧的速度对患者吞咽过程进行摄录。预先配制低稠、中稠、高稠和固态(面条或面包内置浓稠对比剂) 4 种不同粘稠度的对比剂,指导患者依次按照中稠→高稠→固态→低稠顺序进食上述 4 种对比剂,对患者进行正位及侧位实时吞咽造影。在进食过程中可根据患者实际情况调整进食顺序,一旦出现误吸,则立即停止造影并进行体位引流。待造影结束后由专门评定小组分析造影录像,采用渗漏误吸评分量表(penetration-aspiration scale, PAS)评估患者渗漏误吸情况,使用 ImageJ 软件对吞咽造影检查视频中患者吞咽 4 种不同粘稠度食物时的时间参数进行分析。

四、疗效评价分析

2 组患者均于吞咽造影检查时采用 PAS 量表对其吞咽中稠度食物过程中渗漏误吸情况进行分级评估;根据造影过程中食团进入喉、气管深度及咳嗽强度将渗漏误吸情况分为 1~8 共 8 个等级,具体分级方法参见文献[10];本研究将治疗前、后 PAS 分级差值按疗效等级分为 3 级,无效指治疗前、后 PAS 分级差值≤1 级;好转指治疗前、后 PAS 分级差值等于 2 级或 3 级;显效指治疗前、后 PAS 分级差值>3 级。在定量评估方面(以患者进食中稠度食物吞咽影像进行分析),本研究进一步记录并分析患者吞咽时间学参数,包括口腔运送时间(oral transit time, OTT)、咽期吞咽启动时间(initiation of the pharyngeal swallowing time, IPS)、舌骨位移时间(hyoid-bone movement time, HMT)、环咽肌开放时间(UES opening time, UOT)、喉关闭时间(laryngeal closure time, LCT)等,具体分析方法详见文献[10]。

五、统计学分析

本研究所得计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,采用 SPSS 23.0 版统计学软件包进行数据分析,各组患者 PAS 分级数据比较使用 Wilcoxon 秩和检验,各组患者 PAS 分级差值比较使用 K-W 秩和检验,计量资料治疗前、后组内及组间比较采用方差分析, $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

一、治疗前、后 2 组患者渗漏误吸情况比较

治疗前 2 组患者 PAS 分级结果组间差异无统计学意义($P>0.05$);治疗后 2 组患者 PAS 分级结果均较治疗前明显改善($P<0.05$),并且治疗后观察组 PAS 分级结果亦显著优于对照组水平($P<0.05$),具体数据见表 2。治疗后 2 组患者渗漏误吸改善情况组间差异具有统计学意义($P<0.05$),具体数据见表 3。

表 2 治疗前、后 2 组患者误吸渗漏评分量表(PAS)结果比较(例)

组别	例数	治疗前			平均秩次
		I 级	II-IV 级	V 级及以上	
观察组	15	6	6	3	33.9
对照组	15	5	7	3	36.2

组别	例数	治疗后			平均秩次
		I 级	II-IV 级	V 级及以上	
观察组	15	11	4	0	22.03 ^{ab}
对照组	15	8	6	1	29.87 ^a

注:与组内治疗前比较,^a $P<0.05$;与对照组相同时间点比较,^b $P<0.05$

表 4 治疗前、后 2 组患者吞咽造影时间学参数比较(s, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	OTT		IPS		HMT	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	15	3.121±1.652	1.694±0.949 ^{ab}	0.113±0.871	-0.149±0.105 ^{ab}	1.512±0.024	1.295±0.098
对照组	15	3.091±1.804	1.956±1.102	0.112±0.852	0.110±0.121	1.497±0.050	1.401±0.125

组别	例数	UOT		LCT	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	15	0.702±0.089	0.686±0.567	0.774±0.235	0.598±0.074 ^{ab}
对照组	15	0.618±0.085	0.624±0.236	0.751±0.186	0.661±0.089

注:与组内治疗前比较,^a $P<0.05$;与对照组相同时间点比较,^b $P<0.05$

表 3 治疗后 2 组患者渗漏误吸改善情况比较(例)

组别	例数	显效	好转	无效	平均秩次
观察组	15	3	4	8	18.60 ^a
对照组	15	0	1	14	12.40

注:与对照组比较,^a $P<0.05$

二、治疗前、后 2 组患者吞咽造影时间学参数比较

治疗前 2 组患者口腔运送时间(OTT)、咽期吞咽启动时间(IPS)、舌骨位移时间(HMT)、环咽肌开放时间(UOT)及喉关闭时间(LCT)组间差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗后观察组患者 OTT、IPS 及 LCT 均较治疗前及同期对照组明显缩短,差异均具有统计学意义($P<0.05$),具体数据见表 4。

讨 论

本研究通过 VFSS 数字化分析评价经口喂食功能食品对脑卒中患者吞咽功能的影响,结果显示治疗后观察组患者 OTT、IPS 及 LCT 均较治疗前及对照组明显缩短,并且治疗后观察组患者渗漏误吸情况较治疗前及对照组明显减少,提示经口喂食功能食品不仅能有效减少脑卒中患者误吸发生,而且对其吞咽功能也有明显改善作用。

在我国特殊食品被定义为“为满足特殊的身体或生理状况和(或)满足疾病、紊乱等状态下的特殊膳食要求,而专门加工或配制的食品”^[11-13]。功能食品是特殊食品中的一种,符合以下 4 个要求:①食物要有一定粘稠度,以适应患者吞咽功能;②具有一定聚集性,使食物容易成团、不分散;③还要保持一定硬度;④同时易变性,剪切力小,使食物顺滑不易引起残留^[15]。如治疗过程中患者吞咽功能有所恢复,则经口进食食物性状就需视情况调整。

食物质地、液体增稠是吞咽障碍管理的基础,可减少咀嚼及吞咽做功,增加液体进食的安全性^[16]。吞咽过程中是否存在渗漏或误吸严重影响吞咽安全;有研究报道结构性吞咽障碍患者渗漏或误吸发生率高达 94%,其中有 77.4%发生于吞咽食物之后,同时以隐性误吸为主要特征^[17]。结构性吞咽障碍患者在进食中稠度食物时渗漏误吸发生率为 64.7%,进食高稠度食物时为 35.3%,进食泥状食物时为 11.8%,进食软食时为 5.9%^[18]。本研究结果显示,治疗前观察组及对照组渗漏误吸分级结果组间差异无统计学意义($P>0.05$);经治疗后 2 组患者渗漏、误吸情况均有所改善,且观察组疗效优于对照组($P<0.05$)。另外有研究指出,发生误吸的风险与食物在口咽部运送时间具有正相关性^[18],如口腔运送时间延长,唾液分泌及食物分解增多,容易

导致食物分解出水分,可能出现提前溢入而诱发误吸。本研究治疗前 2 组患者口腔运送时间组间差异无统计学意义 ($P > 0.05$),治疗后观察组口腔运送时间较对照组明显缩短 ($P < 0.05$),表明功能食品较普通食物具有更好的粘稠度、内聚性且易于咀嚼,只需较少的舌推送及咀嚼运动即可启动咽吞咽动作,可以较好地改善口腔期吞咽障碍患者吞咽功能。另外内聚性小、粘附大的食物易于粘附咽腔,如通过咽腔时间延长则能增加误吸风险,本研究患者吞咽订制功能食品后,其 HMT、UOT 等时间学参数均未能明显改善,将在后续研究中进一步观察。

食品营养成分在体内释放、吸收的过程及效率,强烈依赖于食品本身的质构及结构性性质^[13-14]。质构性质对于特殊食品则更重要,因为能直接影响吞咽障碍人群的进食有效性。Cleve 等^[17]发现,爽滑的食物有助于减小吞咽阻力,增加患者吞咽兴趣。本研究使用的功能食品对吞咽有效性体现在口腔运送时间及咽启动时间明显缩短,通过适当加工进而改进食物性状,使之更容易进食,不易引起误吸或残留,且提供充足营养,更适用于不同阶段吞咽障碍患者食用。

综上所述,本研究结果表明,使用功能食品改良食品性状不仅能明显降低脑卒中后吞咽障碍患者误吸及吸入性肺炎发生风险,同时患者吞咽功能也得到明显改善。本研究不足之处包括吞咽造影数字化分析仅得出 OTT、IPS 和 LCT 有明显改善,可能与样本量较小有关,在后续研究中将进一步扩大样本范围、延长观察时间、进一步观察患者营养指标改善情况,其次本研究使用的功能食品相对单一,今后可考虑改良专用食品工艺与配方,增加食物多样性。

参 考 文 献

- [1] 胡学军,毕娜,潘淑敏.老年脑卒中后吞咽障碍的早期功能训练与摄食行为指导[J].中国组织工程研究,2004,8(10):1941-1941. DOI:10.3321/j.issn.1673-8225.2004.10.094.
- [2] 藤岛一郎,栢下淳.吞咽障碍患者经口摄取方法手册[M].东京:大日本印刷株式会社,2015:90-98.
- [3] 李冰洁,张通,李胜利,等.卒中患者渗透/误吸的影像学初步研究[J].中国卒中杂志,2007,2(3):208-211. DOI:10.3969/j.issn.1673-5765.2007.03.007.
- [4] 于帆,窦祖林,陈文华,等.吞咽造影同步咽腔测压评估脑干损伤后吞咽障碍[J].中华物理医学与康复杂志,2016,38(1):24-28. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2016.01.005.
- [5] Lin S, Pan J, Han L, et al. Update report of nasopharyngeal carcinoma treated with reduced-volume intensity-modulated radiation therapy and hypothesis of the optimal margin[J]. Radiother Oncol, 2014, 110(3): 385-389. DOI:10.1016/j.radonc.2014.01.011.
- [6] Watanabe E, Yamagata Y, Fujitani J, et al. The criteria of thickened

liquid for dysphagia management in Japan[J]. Dysphagia, 2018, 33(1):26-32. DOI:10.1007/s00455-017-9827-x.

- [7] Steele C, Alsanei AT. Influence of food texture and liquid consistency modification on swallowing physiology and function; a systematic review[J]. Dysphagia, 2015, 30(1):2-26. DOI:10.1007/s00455-014-9578-x.
- [8] Xiang X, Wang A, Tu L, et al. The differences in the esophageal motility between liquid and solid bolus swallows; A multicenter high-resolution manometry study in Chinese asymptomatic volunteers[J]. Neurogastroenterol Motil, 2019, 31(6):e13574. DOI:10.1111/nmo.13574.
- [9] 陈巧玲,卢爱金,杨伟英.脑卒中伴吞咽功能障碍患者的早期护理[J].解放军护理杂志,2013,30(10):35-36. DOI:10.3969/j.issn.1008-9993.2013.10.012.
- [10] 戴萌,万桂芳,王玉珏,等.吞咽造影量化分析的信度研究[J].中华物理医学与康复杂志,2015,37(12):908-912. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2015.012.005.
- [11] 陈建设.特殊食品质构标准的口腔生理学和食品物理学依据[J].中国食品学报,2018,18(3):1-7. DOI:10.16429/j.1009-7848.2018.03.001.
- [12] 陈建设,吕治宏.老年饮食障碍与老年食品:食品工业的挑战与机遇[J].食品科学,2015,36(21):952-954. DOI:10.7506/spkx1002-6630-201521057.
- [13] 吕治宏,苏明松,陈建设.吞咽功能障碍患者食品质构的调整与标准化[J].中华物理医学与康复杂志,2015,37(12):310-315. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2015.012.018.
- [14] 窦祖林.吞咽障碍评估与治疗(第2版)[M].北京:人民卫生出版社,2017:344.
- [15] Wu CH, Hsiao TY, Ko JY, et al. Dysphagia after radiotherapy: endoscopic examination of swallowing in patients with nasopharyngeal carcinoma[J]. Ann Otol Rhinol Laryngol, 2000, 109(3):320-325. DOI:10.1177/000348940010900315.
- [16] Nevens D, Deschuymer S, Langendijk JA, et al. Validation of the total dysphagia risk score (TDRS) in head and neck cancer patients in a conventional and a partially accelerated radiotherapy scheme[J]. Radiother Oncol, 2016, 118(2):293-297. DOI:10.1016/j.radonc.2015.10.008.
- [17] Clave P, De Kraa M, Arreola V, et al. The effect of bolus viscosity on swallowing function in neurogenic dysphagia[J]. Aliment Pharm Ther, 2006, 24:1385-1394. DOI:10.1111/j.1365-2036.2006.03118.x.
- [18] Kendall KA, McKenzie S, Leonard RJ, et al. Timing of events in normal swallowing: a videofluoroscopic study[J]. Dysphagia, 2000, 15(2):74-83. DOI:10.1007/s004550010004.

(修回日期:2019-10-25)

(本文编辑:易 浩)