

# 食团体积与鼻咽癌吞咽障碍患者的舌骨位移相关性

陈丽珊 周惠嫦 张盘德 林楚克 梁鹏 关志勇 袁家健

佛山市第一人民医院康复医学科,佛山 528000

通信作者:周惠嫦,Email: 13138207102@163.com

**【摘要】** **目的** 探讨一口量食团体积与鼻咽癌放疗后吞咽障碍患者舌骨位移的相关性。**方法** 选取鼻咽癌放疗后吞咽障碍患者 23 例,在吞咽造影检查下,分别吞咽一口量为 3、5、10 和 20 ml 的国际吞咽障碍食物标准 (IDDSI) 分级为 2 级的流质食物,采集并测量舌骨垂直方向、舌骨水平方向的位移幅度和舌骨的运动时间,分析一口量食团体积与舌骨位移、舌骨运动时间的相关性。**结果** 患者舌骨的垂直方向位移幅度平均值为(1.01±0.65) cm,提示吞咽 10 ml 食团的垂直位移幅度最大( $P<0.05$ );舌骨的水平方向位移幅度平均值为(0.39±0.34) cm,提示吞咽 3 ml 食团的水平位移幅度最小( $P<0.05$ );舌骨运动时间的平均值为(2.11±0.65) s,提示吞咽 10 和 20 ml 食团的舌骨运动时间较吞咽 3 和 5 ml 食团的时间短( $P<0.05$ )。患者的舌骨运动时间与舌骨水平方向位移呈负相关性( $P<0.05$ )。一口量食团体积与舌骨运动时间呈负相关性( $P<0.05$ ),与渗漏误吸分级 (PAS) 呈正相关性( $P<0.05$ )。**结论** 一口量食团体积对鼻咽癌放疗后吞咽障碍患者的舌骨位移幅度和舌骨运动时间均有一定程度的影响,对于 PAS≤5 级的患者,建议食团一口量以 5~10 ml 为宜。

**【关键词】** 食团体积; 舌骨位移; 鼻咽癌; 放疗; 吞咽障碍

**基金项目:**佛山市卫生和计生局医学科研课题(20180028)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.12.003

## The relationship between bolus volume and hyoid displacement in dysphagia patients with nasopharyngeal carcinoma after radiation therapy

Chen Lishan, Zhou Huichang, Zhang Pande, Lin Chuke, Liang Peng, Guan Zhiyong, Yuan Jiajian

Department of Rehabilitation Medicine, The First People's Hospital of Foshan, Foshan 528000, China

Corresponding author: Zhou Huichang, Email: dream.cls@163.com

**【Abstract】** **Objective** To evaluate the relationship between bolus volume and hyoid displacement in dysphagia patients with nasopharyngeal carcinoma after radiation therapy. **Methods** Twenty-three nasopharyngeal carcinoma patients with dysphagia were recruited and their swallowing of 3, 5, 10 and 20ml of liquid food was studied fluoroscopically. The vertical and horizontal displacement of the hyoid as well as its time in motion were measured, and the relationship between the bolus volume, hyoid displacement and time in motion time was evaluated. **Results** The largest vertical displacement of the hyoid (1.01±0.65cm) was observed when swallowing a 10ml bolus. The hyoid showed the smallest average horizontal displacement (0.39±0.34cm), when swallowing a 3ml bolus. The average motion time of the hyoid was (2.11±0.65) seconds. It was shorter when swallowing a 10 or 20ml bolus than when dealing with a smaller one. Hyoid motion time was negatively correlated with the horizontal displacement of the hyoid bone, and the volume of a swallow was negatively correlated with the hyoid motion time but positively correlated with the penetration-aspiration scale score. **Conclusion** Bolus volume affects hyoid displacement and hyoid motion time in nasopharyngeal carcinoma patients with dysphagia after radiation therapy. For patients with a penetration-aspiration scale score of 5 or less, the optimum bolus volume is 5 to 10ml.

**【Key words】** Bolus volume; Hyoid displacement; Nasopharyngeal carcinoma; Radiation therapy; Dysphagia

**Funding:** A Medical Research Project of the Foshan Health and Family Planning Bureau (no. 20180028)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.12.003

目前鼻咽癌的主要治疗方式为放射治疗,但由于原发灶附近及颈部受到射线的影响,患者可出现舌肌、

软腭、咽推进运动障碍及咽腔感觉障碍、环咽肌失弛缓等不同程度的吞咽障碍<sup>[1]</sup>。研究表明,放疗后存活 5

年以上患者的吞咽困难发生率为 76.9%<sup>[2]</sup>, 吞咽困难可导致患者营养障碍、误吸、吸入性肺炎甚至窒息和死亡, 因此对该类患者的摄食-吞咽管理是一个至关重要的任务。摄食-吞咽管理是对患者进行筛查、鉴定、评估、康复、预防、咨询、教育的过程, 其目标是实现安全经口进食<sup>[3]</sup>。

近年来国内提出的摄食-吞咽管理的研究主要集中在脑卒中或老年人方面, 而在鼻咽癌方面的研究国内亦鲜有报道。一口量控制作为摄食细节管理中的一个环节, 与其它代偿手段(如体位改变、声门上吞咽等)相比, 可显著减少误吸的发生率和改善患者的吞咽功能<sup>[4]</sup>。既往观察不同体积食团对咽期吞咽的影响, 由于测量方法或使用的参数不同, 研究的结论并不一致, 而目前鼻咽癌放疗后吞咽障碍患者行一口量食团的研究尚未见报道。本研究旨在从一口量食团的角度研究对鼻咽癌患者舌骨位移的影响, 探讨两者的相关性。

## 对象与方法

### 一、研究对象

入选标准: ①经 CT 或 MRI 及病理确诊为鼻咽癌患者放疗术后, 伴有舌肌萎缩; ②放疗后 3 年及以上; ③年龄 18~80 岁; ④存在吞咽障碍, 自诉吞咽困难或者饮水呛咳, 洼田饮水试验<sup>[5]</sup> II~IV 级; ⑤摄食-吞咽功能等级评定<sup>[6]</sup> 为 6~9 级; ⑥意识清醒, 能配合临床检查及治疗, 生命体征稳定; ⑦签署知情同意书。

排除标准: ①严重认知障碍者; ②有重要脏器功能衰竭或病情危重者; ③既往有口腔、咽及食管结构异常者; ④肿瘤复发或转移以及合并心血管、肝、肾和造血系统等严重原发性疾病的患者。

选取 2018 年 1 月至 2019 年 3 月佛山市第一人民医院康复医学科就诊且符合上述标准的患者 23 例, 其中男 13 例, 女 10 例; 年龄 33~73 岁, 平均(54.6±9.2) 岁; 放疗后 3 年及以上, 平均(11.6±7.84) 年。本研究获佛山市第一人民医院医学伦理委员会的批准(L2017 第 9 号)。

### 二、食物性状

选用国际吞咽障碍食物标准(International Dysphagia Diet Standardisation Initiative, IDDSI)<sup>[7]</sup> 的 2 级食物, 食物特性为稍微稠的食物能从勺子流出, 用标准口径吸管(直径为 5.3 mm) 来饮用此稠度食物需要用力, IDDSI 流动测试为液体流经 10 ml 注射器, 10 s 后剩余 4~8 ml 残留液。本研究使用 10 ml 米粉加入 50 ml 碘水(成分为安射力 320 的碘佛醇) 制备成 2 级的 IDDSI 食物。

### 三、研究方法

所有患者均接受吞咽造影检查(videofluoroscopic swallowing study, VFSS), 取侧位相, 室温下(20~25℃) 用量杯定量测量制备的食物, 按照 3、5、10 和 20 ml 的一口量分别置于 1~4 号杯中; 患者每次取 1 个杯子, 并完全进食杯中食物, 分别记录进食 3、5、10 和 20 ml 一口量食团的经过, 观察患者吞咽情况, 患者一旦发生误吸入气道而无法自行咳出即终止造影。每一次进食前, 必须确保口咽期没有食物滞留。

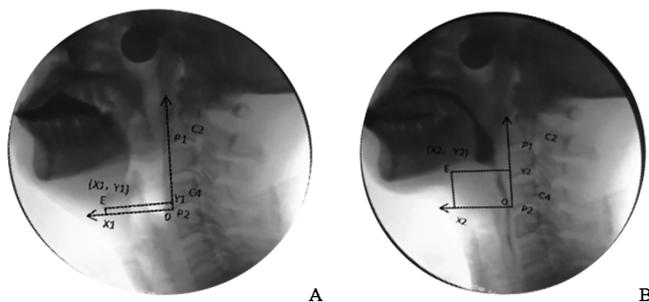
### 四、数据分析

整个过程以每秒 30 帧记录在 NV-E180SPXP 松下录相机上, 之后使用 11.0 版绘声绘影图像分析软件慢速回放, 由 2 位治疗师对录像进行分析<sup>[8]</sup>, 采集第一次有效吞咽的数据, 运用截图软件截取代表舌骨从吞咽开始到最大位移图像, 与舌骨初始位置图像进行分析。每个受试者均截取 3 次吞咽开始舌骨静止位置和舌骨最大位移的图像, 得出 3 次的相应数据, 取其平均值统计分析, 能降低数据的误差。VFSS 片段均由 2 位有 5 年吞咽造影分析经验的治疗师进行分析。

1. 舌骨运动测量<sup>[9-10]</sup>: 每一次吞咽, 代表舌骨从吞咽开始到最大位移时的视频图像被截取。为了测量舌骨垂直方向位移(hyoid vertical displacement) 和舌骨水平方向位移(hyoid horizontal displacement)<sup>[11]</sup>, 以 C4 的前下缘作为锚点(O), 截取舌骨静息位和舌骨位移最大 2 个时点的 2 帧图像, 如图 1 所示。在 2 张图中分别以 C4 前下角(P2) 和 C2 前下角(P1) 连线为纵轴 Y, 过 C4 的前下缘(O) 作一条垂直于 Y 轴的直线, 即为 X 轴, 通过旋转使之中立, 以使椎体连线垂直; 再分别测量 2 张图像中舌骨前下角的坐标(x1, y1)、(x2, y2) 以及 C4 前下角的坐标(C4x1, C4y1)、(C4x2, C4y2), 在受试者颧骨放置 2010 年的 1 角硬币, 直径为 1.9cm, 作为参考的长度, 得出吞咽过程中舌骨的前移、上抬实际位移。通过公式(1) 和公式(2) 计算出舌骨位移。

$$\text{向前的运动幅度} = (x_2 - x_1) - (C4x_2 - C4x_1) \quad (1)$$

$$\text{向上的运动幅度} = (y_2 - y_1) - (C4y_2 - C4y_1) \quad (2)$$



注: 图 A 为舌骨静止位置时的图像帧; 图 B 为吞咽舌骨达到最大位移的图像帧

图 1 舌骨位移运动幅度测量

2. 舌骨运动时间:舌骨向上、向前的初始动作到恢复至基线时的时间差。

3. 渗漏-误吸分级:使用渗漏-误吸分级量表 (penetration aspiration scale, PAS) 评估,根据造影过程中食团进入喉、气道的深度以及咳嗽的强度将渗漏、误吸情况分为 8 个等级<sup>[12]</sup>,其中 1 级为无渗漏或误吸,2~4 级为渗漏,5~9 级为误吸,详见表 1。

表 1 渗漏-误吸分级量表

分级	类别	临床表现
1	无渗漏或误吸	食物未进入气道
2	渗漏	食物进入气道,存留在声带以上,并被清除出气道
3	渗漏	食物进入气道,存留在声带以上,未被清除出气道
4	渗漏	食物进入气道,附着在声带,并被清除出气道
5	误吸	食物进入气道,附着在声带,未被清除出气道进入声带下
6	误吸	食物进入达气道声带以下,但可被清除气道或清除入喉部
7	误吸	食物进入达气道声带以下,虽用力亦不能清除
8	误吸	食物进入达气道声带以下,无用力清除表现

### 五、统计学方法

使用 SPSS 22.0 版统计软件对所得数据进行统计学分析处理,计量资料用( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用双侧检验。2 组间均数比较采用 *t* 检验,多组间均数比较用重复测量的多重方差分析,如果组间比较存在差异,则进一步进行最小显著差数法 (least significant difference, LSD) 两两检验;多组间计量资料采用非参数检验 (秩和检验) 进行比较;视情况采用 Pearson 相关或 Spearman 相关,对食团一口量与舌骨位移、舌骨运动时间、PAS 的关系、舌骨运动时间与舌骨位移的关系进行分析, $P < 0.05$  认为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、吞咽不同体积食团时舌骨位移幅度及舌骨运动时间的变化

舌骨垂直方向位移:吞咽 3 ml 食团时,舌骨垂直方向的位移幅度和其余 3 种体积食团比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );吞咽 5 ml 食团时,舌骨垂直方向的位移较吞咽 10 ml 食团时位移幅度小( $P < 0.01$ );吞咽 10 ml 食团时,舌骨垂直方向的位移较 5 ml 和 20 ml 食团幅度大( $P < 0.01$ );吞咽 20 ml 食团时,舌骨垂直方向的位移较吞咽 10 ml 食团时幅度小( $P < 0.01$ )。

舌骨水平方向位移:吞咽 3 ml 食团时,舌骨水平方向的位移均较吞咽 5、10 和 20 ml 食团时位移幅度小( $P < 0.01$ ),而吞咽 5、10 和 20 ml 食团时组间舌骨水平方向的位移比较,差异无统计学意义( $P > 0.01$ )。

舌骨运动时间:吞咽 3 ml 食团时,舌骨运动时间较吞咽 10 和 20 ml 食团时明显长( $P < 0.01$ );吞咽 5 ml 食团时,舌骨运动时间亦长于吞咽 10 和 20 ml 食团时( $P < 0.01$ )。吞咽 10 ml 食团时,舌骨运动时间少于吞咽 3 和 5 ml 时食团( $P < 0.01$ );吞咽 20 ml 食团时,舌骨运动时间少于吞咽 3 和 5 ml 食团时,且差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。具体数据详见表 2。

表 2 吞咽不同体积食团时舌骨位移幅度及舌骨运动时间比较( $\bar{x} \pm s$ )

食团体积	舌骨位移幅度 (cm)		舌骨运动时间 (s)
	舌骨垂直方向位移	舌骨水平方向位移	
3 ml	1.02±0.67	0.26±0.30	2.39±0.90
5 ml	0.91±0.60	0.43±0.39 <sup>a</sup>	2.47±0.91
10 ml	1.28±0.52 <sup>b</sup>	0.42±0.32 <sup>a</sup>	1.89±0.44 <sup>ab</sup>
20 ml	0.81±0.55 <sup>c</sup>	0.44±0.36 <sup>a</sup>	1.68±0.37 <sup>ab</sup>

注:与吞咽 3 ml 食团比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ ;与吞咽 5 ml 食团比较,<sup>b</sup> $P < 0.05$ ;与吞咽 10 ml 食团比较,<sup>c</sup> $P < 0.05$

### 二、食团一口量与舌骨位移和舌骨运动时间的关系

Spearman 相关分析显示,鼻咽癌放疗后患者食团一口量与舌骨水平和垂直位移不存在相关性(水平位移 $r = 0.152, P = 0.148$ ;垂直位移 $r = -0.059, P = 0.575$ ),而食团一口量与舌骨运动时间呈低度负相关性( $r = -0.486, P < 0.01$ )。详见图 2。

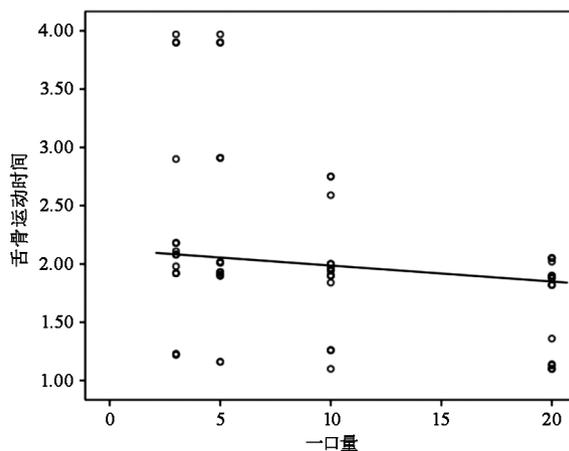


图 2 食团一口量与舌骨运动时间的相关关系

### 三、舌骨运动时间与舌骨位移的关系

Spearman 相关分析显示,鼻咽癌放疗后患者舌骨运动时间与舌骨垂直位移不存在相关性( $r = -0.153, P = 0.145$ ),舌骨运动时间与舌骨水平位移呈低度负相关性( $r = -0.315, P = 0.020$ )。详见图 3。

### 四、食团一口量与 PAS 的关系

吞咽 3 ml 食团时的 PAS 分级与吞咽 10 和 20 ml 食团时比较,差异有统计学意义( $z = -2.23, P = 0.02$ ;  $z = -2.83, P = 0.00$ );吞咽 5 ml 食团时的 PAS 分级与吞

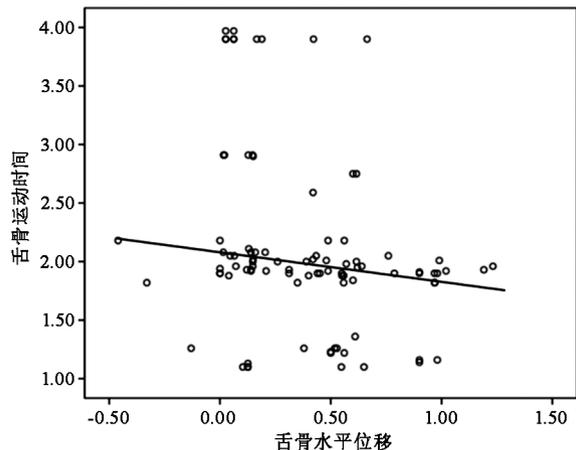


图3 舌骨运动时间与舌骨位移的相关关系

咽 20 ml 食团时比较, 差异有统计学意义 ( $z = -2.58, P = 0.01$ ); 吞咽 10 ml 食团与吞咽 20 ml 食团比较, PAS 分级差异有统计学意义 ( $z = -2.21, P = 0.03$ )。但吞咽 3 ml 食团时的 PAS 分级与吞咽 5 ml 食团时比较, 差异无统计学意义 ( $z = -1.63, P = 0.10$ ); 吞咽 5 ml 食团时与吞咽 10 ml 食团时比较, PAS 分级差异无统计学意义 ( $z = -1.63, P = 0.10$ )。具体数据详见表 3。

表3 食团一口量食团体积与 PAS 的关系情况(例)

食团体积	例数	1级	2级	3级	4级	5级	6级	7级	8级
3 ml	23	19	4	0	0	0	0	0	0
5 ml	23	16	6	0	1	0	0	0	0
10 ml	23	14 <sup>a</sup>	6	1	2	0	0	0	0
20 ml	23	10 <sup>abc</sup>	6	1	5	1	0	0	0

注: 与吞咽 3 ml 食团比较, <sup>a</sup> $P < 0.05$ ; 与吞咽 5 ml 食团比较, <sup>b</sup> $P < 0.05$ ; 与吞咽 10 ml 食团比较, <sup>c</sup> $P < 0.05$

Spearman 相关分析显示, 鼻咽癌放疗后患者食团一口量与 PAS 分级呈低度相关性 ( $r = 0.336, P < 0.01$ ), 详见图 4。

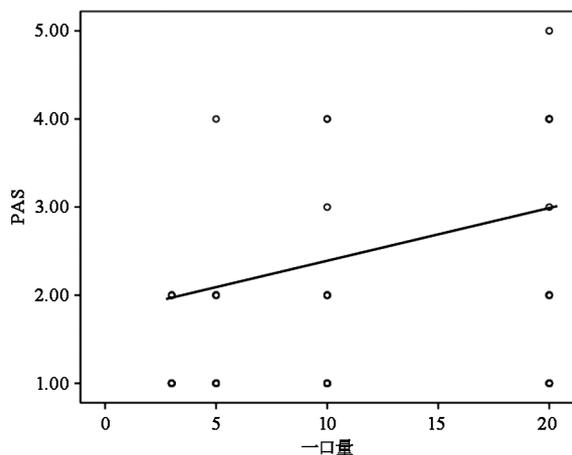


图4 食团一口量与 PAS 的相关关系

## 讨 论

舌喉复合体的运动是吞咽功能的关键特征<sup>[13]</sup>, 能确保喉口关闭、会厌折返, 环咽肌开放, 顺利安全完成吞咽活动。舌骨的位移常用作衡量舌喉复合体的运动<sup>[13-15]</sup>。吞咽时舌骨垂直运动带动会厌关闭, 利于气道的保护, 舌骨前向的运动有利于食管上括约肌的开放<sup>[13, 16-17]</sup>。本研究结果显示, 鼻咽癌放疗后患者的舌骨位移明显减小, 舌骨水平位移的平均值为  $(0.39 \pm 0.34)$  cm (正值代表向前位移), 舌骨垂直位移的平均值为  $(1.01 \pm 0.65)$  cm (正值代表向上位移), 与 Chang 等<sup>[18]</sup>的研究一致, 可导致咽腔食物残留增多和气道保护机制障碍, 考虑为放疗对患者的舌下神经<sup>[19]</sup>等四组后组颅神经造成神经轴突和髓鞘的损伤, 电生理特性发生改变, 而后期由于周围组织硬化压迫以及血管缺血、营养供给中断, 进一步造成神经的损害<sup>[20]</sup>, 部分吞咽肌群出现失神经支配, 且辐射野内肌肉组织发生胶原沉积, 胶原纤维替代受损的肌纤维细胞<sup>[21-22]</sup>, 导致肌肉收缩弹性和肌力减退、挛缩, 活动障碍<sup>[23]</sup>, 双重作用下引起舌骨位移幅度减少。

由于鼻咽癌放疗后吞咽障碍的患者普遍存在舌肌萎缩和舌运动障碍, 因此本研究的食团性状选用 IDDSI 分级 2 级的流质食物, 以减少由于咀嚼和输送功能障碍而不能进行口腔内食团输送的影响, 且该性状的分子弥散度较小, 可减少误吸发生的风险。贺涓涓等<sup>[24]</sup>研究显示, 3 ml 食团可引发吞咽动作, 又能减少咽部残留或误吸量。根据中国吞咽障碍评估与治疗专家共识(2017年版)<sup>[5]</sup>, 一口量的调整作为吞咽障碍患者代偿技术之一, 推荐的一口量 5~20 ml 为宜; 也有部分学者认为, 食物体积应从 3~5 ml 开始<sup>[24]</sup>。本研究中, 吞咽 3 ml 食团时舌骨垂直方向位移与吞咽其它体积食团时无明显差异, 但舌骨水平方向位移幅度偏小 [ $(0.26 \pm 0.30)$  cm], 差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ ), 提示进食 3 ml 食团时环咽肌开放程度低; 而且舌骨的运动时间延长 [ $(2.39 \pm 0.90)$  s], 差异亦有统计学意义 ( $P < 0.01$ ), 考虑由于舌骨移动牵拉力的下降, 使环咽肌机械性开放度降低, 从而降低了食物通过效率, 使得吞咽时间延长, 甚至食物残留所致。食物残留可能导致溢出, 进而进入喉前庭及气管, 造成渗漏和误吸<sup>[16, 25]</sup>。单次吞咽时间延长可导致整个用餐时间过长, 增加进食后期食物残留和误吸风险。

本研究结果显示, 鼻咽癌放疗后吞咽障碍患者进食的一口量食团体积与舌骨位移幅度无明显相关性 ( $r = -0.153, P = 0.145$ ), 但舌骨运动时间与舌骨水平方向位移幅度呈负相关性 ( $r = -0.315, P = 0.020$ ), 一口量食团体积与舌骨运动时间呈负相关性 ( $r = -0.486,$

$P < 0.01$ ), 提示舌骨水平位移幅度越大, 食团体积增大, 舌骨运动时间更趋于正常。舌骨的垂直方向位移幅度以吞咽 10 ml 食团的幅度最大  $[(1.28 \pm 0.52) \text{ cm}]$ , 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 提示吞咽 10 ml 食团时, 会厌关闭气道的功能相对较好。鼻咽癌放疗后患者的舌骨运动时间  $[(2.11 \pm 0.65) \text{ s}]$  较健康人的舌骨运动时间延长, 但吞咽 10 和 20 ml 食团的舌骨运动时间却比吞咽 3 和 5 ml 食团的时间短 ( $P < 0.05$ ), 更接近正常舌骨运动时间, 提示鼻咽癌放疗后吞咽障碍患者进食体积较大的食团, 舌骨的运动模式更接近正常, 节约肌肉能量。国内外一些学者<sup>[26-28]</sup> 研究发现, 健康人吞咽黏度较小的食团(如水)时, 环咽肌的松弛残余压随食团体积的增加而降低, 咽部峰值压随食团体积的增加而升高, 而咽部收缩时间反而有所下降, 与本研究结果相符。考虑原因为进一步增加体积主要依靠咽部收缩力量的加大来推进食团, 咽部收缩力量的增大已足以克服体积增加而产生的阻力。

本研究还发现, 食团一口量与 PAS 分级呈低度相关性, 食团体积的增大会降低吞咽的安全性, 增加了渗漏误吸风险和咽部残留的概率, 与 Clavé 等<sup>[29]</sup> 研究脑卒中患者的结论一致。其中本研究的患者在吞咽 20 ml 食团与吞咽其它 3 种体积食团比较, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.01$ ), 故不建议此类患者进食体积过大 ( $> 10 \text{ ml}$ ) 的食团。另外, 本研究中, 部分患者吞咽体积过小 ( $< 5 \text{ ml}$ ) 的食团时, 表现出多次吞咽和费力吞咽, 容易导致进食一段时间后出现吞咽肌群的疲劳, 降低了进食的有效率, 延长进食时间可能会影响进食的安全性, 故建议 PAS 分级  $\leq 5$  级的患者, 进食一口量以 5~10 ml 为宜。

综上所述, 食团体积的调整, 对于鼻咽癌放疗后吞咽障碍患者的舌骨位移幅度、舌骨运动时间、渗漏误吸情况均有一定程度的影响。目前本研究样本量还较小, 课题组拟在未来的研究中扩大样本量及采用多元化评估手段进行研究, 以更深入地探讨鼻咽癌放疗后吞咽障碍患者的一口量食团体积。

## 参 考 文 献

- [1] 周惠嫦, 张盘德, 陈丽珊, 等. 表面麻醉对球囊扩张治疗鼻咽癌放疗后吞咽障碍疗效的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2015, 37(12): 921-925. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2015.012.008.
- [2] 罗素玲, 王跃进. 鼻咽癌放疗后患者的主观及客观吞咽评估研究进展[J]. 当代医学, 2012, 18(10): 22-24. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4393.2012.10.014.
- [3] 王如蜜, 张亮, 张长杰. 如何在综合医院开展摄食-吞咽障碍康复工作[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2013, 35(12): 988-992. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2013.12.020.
- [4] 李敏, 王峥, 贺敏霞. 高龄老人经口进食的护理干预进展[J]. 中国

实用护理杂志, 2013, 29(z1): 181.

- [5] 中国吞咽障碍康复评估与治疗专家共识组. 中国吞咽障碍评估与治疗专家共识(2017年版)第二部分 治疗与康复管理篇[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2018, 40(1): 1-10. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2018.01.001.
- [6] 李胜利. 语言治疗学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 188-189.
- [7] 王如蜜, 陈建设, 郝建萍, 等. 国际吞咽障碍食物标准[M]. 北京: 北京科学技术出版社, 2018: 8.
- [8] Moon KH, Sohn HS, Lee ES, et al. Comparison for risk estimate of aspiration between the revised dysphagia assessment tool and video-fluoroscopy in post-stroke patients[J]. J Korean Acad Nurs, 2010, 40(3): 359-366. DOI: 10.4040/jkan.2010.40.3.359.
- [9] 赵殿兰, 王强, 孟萍萍, 等. 强化神经肌肉电刺激对脑卒中吞咽障碍患者吞咽功能及舌骨喉复合体运动速度的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2017, 39(6): 427-432. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2017.06.006.
- [10] Barikroo A, Carnaby G, Crary M. Effects of age and bolus volume on velocity of hyolaryngeal excursion in healthy adults[J]. Dysphagia, 2015, 30(5): 558-564. DOI: 10.1007/s00455-015-9637-y.
- [11] 吴琼, 邓翀, 李夷民, 等. 鼻咽癌放疗后舌骨及喉室的运动学变化特征[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2016, 36(4): 288-290. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-5098.2016.04.011.
- [12] Gaeckle M, Domahs F, Kartmann A, et al. Predictors of penetration-aspiration in parkinson's disease patients with dysphagia: a retrospective analysis[J]. Ann Otol Rhinol Laryngol, 2019, 128(8): 728-735. DOI: 10.1177/0003489-419841398.
- [13] Kim Y, McCullough GH. Maximum hyoid displacement in normal swallowing[J]. Dysphagia, 2008, 23(3): 274-279. DOI: 10.1007/s00455-007-9135-y.
- [14] Paik NJ, Kim SJ, Lee HJ, et al. Movement of the hyoid bone and the epiglottis during swallowing in patients with dysphagia from different etiologies[J]. J Electromyogr Kinesiol, 2008, 18(2): 329-335. DOI: 10.1016/j.jelekin.2006.09.011.
- [15] Zu Y, Yang Z, Perlman AL. Hyoid displacement in post-treatment cancer patients: preliminary findings[J]. J Speech Lang Hear Res, 2011, 54(3): 813-820. DOI: 10.1044/1092-4388(2010/10-0077).
- [16] Steele CM, Bailey GL, Chau T, et al. The relationship between hyoid and laryngeal displacement and swallowing impairment[J]. Clin Otolaryngol, 2011, 36(1): 30-36. DOI: 10.1111/j.1749-4486.2010.02219.x.
- [17] 窦祖林. 吞咽障碍评估与治疗[M]. 2版. 北京: 人民卫生出版社, 2017: 76-77.
- [18] Chang YC, Chen SY, Lui LT, et al. Dysphagia in patients with nasopharyngeal cancer after radiation therapy: a videofluoroscopic swallowing study[J]. Dysphagia, 2003, 18(2): 135-143. DOI: 10.1007/s00455-002-0096-x.
- [19] 张宁, 卫光宇, 梁少强, 等. 早中期鼻咽癌放疗晚期损伤的临床分析[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2010, 17(16): 1298-1300.
- [20] 陈兆聪, 曹君妍, 喻勇, 等. 鼻咽癌放疗后吞咽困难患者肌肉纤维化与舌骨位移的相关性研究[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2017, 39(12): 903-907. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2017.12.004.
- [21] Eisbruch A, Schwartz M, Rasch C, et al. Dysphagia and aspiration after chemoradiotherapy for head-and-neck cancer: which anatomic structures are affected and can they be spared by IMRT[J]. Int J Radiat

- Oncol Biol Phys, 2004, 60 ( 5 ) : 1425-1439. DOI: 10.1016/j.ijrobp.2004.05.050.
- [22] Garden AS, Lewin JS, Chambers MS. How to reduce radiation-related toxicity in patients with cancer of the head and neck [ J ]. Curr Oncol Rep, 2006, 8 ( 2 ) : 140-145. DOI: 10.1007/s11912-006-0049-x.
- [23] 古琨如, 余芳菲, 王婷. 针刺联合低温冲击法结合康复训练对鼻咽癌放疗患者颈部肌肉纤维化和生活质量的影响 [ J ]. 世界中医药, 2017, 12 ( 8 ) : 1901-1904. DOI: 10.3969/ j. issn. 1673-7202. 2017. 08. 045.
- [24] 贺涓涓, 卫小梅, 孔庆聪. 等. 鼻咽癌放疗后患者吞咽时颏下肌群和舌骨下肌群表面肌电信号特征分析 [ J ]. 中华物理医学与康复杂志, 2017, 39 ( 12 ) : 899-902. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 0254-1424. 2017. 12. 003.
- [25] 谢纯青, 武惠香, 万桂芳, 等. 鼻咽癌放疗术后吞咽障碍患者的吞咽造影影像学研究 [ J ]. 中华物理医学与康复杂志, 2019, 41 ( 3 ) : 170-173. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 0254-1424. 2019. 03. 002.
- [26] Hoffman MR, Ciucci MR, Mielen JD, et al. Pharyngeal swallow adaptations to bolus volume measured with high-resolution manometry [ J ]. Laryngoscope, 2010, 120 ( 12 ) : 2367-2373. DOI: 10.1002/lary.21150.
- [27] Butler SG, Stuart A, Castell D, et al. Effects of age, gender, bolus condition, viscosity, and volume on pharyngeal and upper esophageal sphincter pressure and temporal measurements during swallowing [ J ]. J Speech Lang Hear Res, 2009, 52 ( 1 ) : 240-253. DOI: 10.1044/1092-4388(2008/07-0092).
- [28] 兰月, 徐光青, 窦祖林, 等. 食团体积对健康人咽期吞咽的影响 [ J ]. 中华物理医学与康复杂志, 2013, 35 ( 10 ) : 763-767. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 0254-1424. 2013. 10. 004.
- [29] Clavé P, de Kraa M, Arreola V, et al. The effect of bolus viscosity on swallowing function in neurogenic dysphagia [ J ]. Aliment Pharmacol Ther, 2006, 24 ( 9 ) : 1385-1394. DOI: 10.1111/j. 1365-2036. 2006. 03118.x.

(修回日期:2019-10-29)

(本文编辑:汪玲)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

## 中华医学会杂志社对一稿两投问题处理的声明

为维护中华医学会系列杂志的声誉和广大读者的利益,现将中华医学会系列杂志对一稿两投和一稿两用问题的处理声明如下:

1. 本声明中所涉及的文稿均指原始研究的报告或尽管 2 篇文章在文字的表达和讨论的叙述上可能存在某些不同之处,但这些文稿的主要数据和图表是相同的。所指文稿不包括重要会议的纪要、疾病的诊断标准和防治指南、有关组织达成的共识性文件、新闻报道类文稿及在一种刊物发表过摘要或初步报道而将全文投向另一种期刊的文稿。上述各类文稿如作者要重复投稿,应向有关期刊编辑部做出说明。

2. 如 1 篇文章已以全文方式在某刊物发表,除非文种不同,否则不可再将该文投寄给他刊。

3. 请作者所在单位在来稿介绍信中注明文稿有无一稿两投问题。

4. 凡来稿在接到编辑部回执后满 3 个月未接到退稿,则表明稿件仍在处理中,作者欲投他刊,应事先与该刊编辑部联系并申述理由。

5. 编辑部认为文稿有一稿两投嫌疑时,应认真收集有关资料并仔细核实后再通知作者,同时立即进行退稿处理,在做出处理决定前请作者就此问题做出解释。期刊编辑部与作者双方意见发生分歧时,应由上级主管部门或有关权威机构进行最后仲裁。

6. 一稿两用一经证实,期刊编辑部将择期在杂志中刊出其作者姓名和单位及撤销该论文的通告;对该作者作为第一作者所撰写的一切文稿,中华医学会系列杂志 2 年内将拒绝其发表;并就此事件向作者所在单位和该领域内的其他科技期刊进行通报。

中华医学会杂志社