doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2023.13.025

头颈部恶性肿瘤患者放疗后吞咽困难的危险因素分析及吞咽功能训练的临床应用价值 *

肖星星[1,2] 张 军[1△] 熊 沫[2] 程 潇[2] 黄 晶[2]

（1 武汉大学健康学院 湖北 武汉 430072；2 华中科技大学同济医学院附属同济医院肿瘤科 湖北 武汉 430000）

摘要 目的：分析头颈部恶性肿瘤（HNC）患者放疗后吞咽困难的危险因素，并观察吞咽功能训练的临床应用效果。**方法：**选择 2020 年 4 月 ~2022 年 5 月期间在华中科技大学同济医学院附属同济医院接受放疗的 HNC 患者 150 例。采用自制调查量表获取患者的一般资料，采用单因素和多因素 Logistic 分析 HNC 患者放疗后吞咽困难的危险因素，并观察吞咽功能训练的临床应用效果。**结果：**本研究中 150 例 HNC 患者，放疗后出现吞咽困难的有 93 例，吞咽困难发生率为 62.00%。根据放疗后是否出现吞咽困难将患者分为无吞咽困难组（n=57）和吞咽困难组（n=93）。单因素分析显示，HNC 患者放疗后吞咽困难与文化程度、婚姻状况、高血压、糖尿病、高脂血症、居住地、体质量指数无关（P>0.05），而与年龄、性别、吸烟史、饮酒史、肿瘤分期、肿瘤位置、累积放疗剂量有关（P<0.05）。多因素 Logistic 回归分析，结果显示：年龄偏大、男性、吸烟史、饮酒史、肿瘤分期为 III 期、肿瘤位置为颈部肿瘤、累积放疗剂量偏高是 HNC 患者放疗后吞咽困难的危险因素（P<0.05）。HNC 患者干预 1 个月后、干预 2 个月后安德森吞咽困难量表（MDADI）评分较干预前下降，功能性经口摄食量表（FOIS）评分较干预前升高（P<0.05）。**结论：**HNC 患者放疗后吞咽困难的发生率较高，年龄、性别、吸烟史、饮酒史、肿瘤分期、肿瘤位置、累积放疗剂量等均是其影响因素。HNC 患者放疗期间给予吞咽功能训练，可有效改善患者的吞咽状况。

关键词：头颈部恶性肿瘤；放疗；吞咽困难；危险因素；吞咽功能训练；临床疗效

中图分类号：R739.91 **文献标识码：**A **文章编号：**1673-6273(2023)13-2528-05

Analysis of Risk Factors of Dysphagia in Patients with Head and Neck Malignant Tumors after Radiotherapy and Clinical Application Value of Swallowing Function Training*

XIAO Xing-xing[1,2], ZHANG Jun[1△], XIONG Mo[2], CHENG Xiao[2], HUANG Jing[2]

(1 School of Health, Wuhan University, Wuhan, Hubei, 430072, China; 2 Department of Oncology, Tongji Hospital Affiliated to Tongji Medical College of Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, Hubei, 430000, China)

ABSTRACT Objective: To analyze the risk factors of dysphagia in patients with head and neck cancer (HNC) after radiotherapy, and to observe the clinical application effect of swallowing function training. **Methods:** 150 patients with HNC who received radiotherapy in Tongji Hospital Affiliated to Tongji Medical College of Huazhong University of Science and Technology from April 2020 to May 2022 were selected. General data of patients were obtained by self-made survey scale.Univariate and multivariate Logistic analysis were used to analyze the risk factors of dysphagia in patients with HNC after radiotherapy, and the clinical application effect of swallowing function training was observed. **Results:** In this study, among 150 patients with HNC, 93 had dysphagia after radiotherapy, with an incidence of 62.00%. According to whether there was dysphagia after radiotherapy, the patients were divided into the non-dysphagia group (n=57) and the dysphagia group (n=93). Univariate analysis showed that the dysphagia of patients with HNC after radiotherapy was not related to education level, marital status, hypertension, diabetes, hyperlipidemia, residence and body mass index (P>0.05), but was related to age, gender, smoking history, drinking history, tumor stage, tumor location and cumulative radiotherapy dose (P<0.05). Multivariate Logistic regression analysis showed that older age, male, smoking history, drinking history, stage III tumor, tumor location with cervical tumor, and high cumulative radiotherapy dose were risk factors for dysphagia after radiotherapy in patients with HNC(P<0.05). The M.D. Anderson Dysphagia Inventory (MDADI) score of patients with HNC decreased 1 month after intervention and 2 months after intervention compared with before intervention, the score of Functional Oral Ingestion Score(FOIS) was higher than that before intervention (P<0.05). **Conclusion:** The incidence of dysphagia after radiotherapy is higher in patients with HNC, and age, gender, smoking history, drinking history, tumor stage, tumor location, and cumulative radiotherapy dose, etc. are all influencing factors. Swallowing function training during radiotherapy in patients with HNC can effectively improve swallowing status.

* 基金项目：湖北省卫生和计划生育委员会科研基金项目（WJ2017-M058）

作者简介：肖星星（1994-），女，硕士研究生，研究方向：肿瘤学，E-mail: xxx842314609@163.com

△ 通讯作者：张军（1970-），女，博士，副教授，研究方向：肿瘤学，E-mail: xxx842314609@163.com

（收稿日期：2023-02-09 接受日期：2023-02-27）

Key words: Head and neck malignant tumor; Radiotherapy; Dysphagia; Risk factors; Swallowing function training; Clinical efficacy
Chinese Library Classification(CLC): R739.91 Document code: A
Article ID: 1673-6273(2023)13-2528-05

前言

头颈部恶性肿瘤(HNC)主要是指发生在颅底到锁骨上、颈椎前解剖范围内的肿瘤,包括耳鼻咽喉肿瘤、口腔颌面部肿瘤、颈部肿瘤三大部分，其死亡率位居肿瘤相关死亡原因的第八位[1]。放疗是 HNC 患者常用的治疗方案之一,具有一定的阻止病情进展作用[2,3]。但不少报道表明部分 HNC 患者在放疗期间出现了口腔功能障碍,其中以吞咽困难最为常见[4,5]。吞咽困难可导致患者出现脱水、营养失衡及发生吸入性肺炎等生理病理现象,降低患者生活质量,缩短患者生存期[6,7]。研究表明[8],放疗结束后行吞咽功能训练可有效改善患者的吞咽困难程度。故本次研究通过分析 HNC 患者放疗后吞咽困难的危险因素，并观察吞咽功能训练的临床应用价值,以期为改善 HNC 患者预后提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选择 2020 年 4 月 ~2022 年 5 月期间在华中科技大学同济医学院附属同济医院接受放疗的 HNC 患者 150 例。男 84 例,女 66 例;平均年龄(66.03± 5.29)岁;合并高血压 42 例,合并糖尿病 49 例,合并高脂血症 31 例,合并吸烟史 52 例,合并饮酒史 48 例,平均体质量指数(23.56± 0.84)kg/m^2;肿瘤分期:II 期 74 例,III 期 76 例。纳入标准:(1) 影像学和病理首次确诊为 HNC;(2)计划接受放疗,无放疗史;(3)临床资料完整;(4)年龄≥18 岁;(5)意识清楚,有足够认知能力;(6)临床分期 II~III 期;(7)患者知情并签署同意书。排除标准:(1)卡氏评分(KPS)<60 分;(2)合并精神疾病,不配合研究者;(3)合并其他恶性肿瘤者;(4)存在远处转移者。本研究通过华中科技大学同济医学院附属同济医院伦理学委员会批准。

1.2 方法

1.2.1 资料收集 采用我院自制调查量表获取患者的一般资料:年龄、性别、文化程度、婚姻状况、高血压、糖尿病、高脂血症、吸烟史、饮酒史、居住地、体质量指数、肿瘤分期、肿瘤位置、累积放疗剂量。

1.2.2 吞咽困难评估与分组 干预前,所有患者采用安德森吞咽困难量表(MDADI)[9]测评患者吞咽困难的程度,MDADI 包括功能、总体状况、情感、生理,总分 100 分,非常同意 ~ 非常不同意分别记 1~5 分,分数越高,吞咽功能越好。以 50 分为分界点,≥50 分的患者为无吞咽困难,<50 分的患者为存在吞咽困难。根据放疗后是否出现吞咽困难将患者分为无吞咽困难组和吞咽困难组。

1.2.3 干预方法 吞咽功能训练具体为:(1) 将舌头抵在上下牙之间,进行吞咽运动。(2)舌头轻轻伸出置上下牙之间进行吞咽运动。(3)经鼻深吸气后闭唇屏住呼吸,然后进行吞咽,吞咽动作结束后,行自主咳嗽。(4)将舌头尽力向外伸出,行上下左右自主运动。(5)鼓 / 缩腮、吹气练习。(6)发音练习:按顺序发 /a/、/yi/、/wu/、/fu/。每个动作重复 10 次,每天 5 遍。从放疗前 2 周开始所有患者接受吞咽功能训练,直至放疗结束后 2 个月。

1.3 观察指标

干预前、干预 1 个月后、干预 2 个月后采用 MDADI、功能性经口摄食量表 (FOIS)[10] 评估患者的吞咽困难情况。其中 FOIS 按照 7 级评分法,完全经口进食,没有限制为 7 分。完全经口进食,但有特殊的食物限制为 6 分。完全经口进食,但需要特殊的准备或代偿为 5 分。完全经口进食单一质地的食物为 4 分。经口进食单一质地的食物或液体为 3 分。最小量尝试进食食物或液体为 2 分;不能经口进食为 1 分。

1.4 统计学方法

使用 SPSS23.0 进行统计分析,计数资料采用率表示,行卡方检验。计量资料服从正态分布采用均数± 标准差 ($\bar{x}\pm s$)表示,两组间比较采用 t 检验,多组间比较采用单因素方差分析,采用单因素和多因素 Logistic 回归分析 HNC 患者放疗后吞咽困难的危险因素。以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 HNC 患者放疗后吞咽困难的发生率

本研究中 150 例 HNC 患者,放疗后出现吞咽困难的有 93 例,吞咽困难发生率为 62.00%。根据放疗后是否出现吞咽困难将患者分为无吞咽困难组(n=57)和吞咽困难组(n=93)。

2.2 HNC 患者放疗后吞咽困难的单因素分析

HNC 患者放疗后吞咽困难与文化程度、婚姻状况、高血压、糖尿病、高脂血症、居住地、体质量指数无关($P>0.05$),而与年龄、性别、吸烟史、饮酒史、肿瘤分期、肿瘤位置、累积放疗剂量有关($P<0.05$),见表 1。

2.3 HNC 患者放疗后吞咽困难的多因素 Logistic 分析

以 HNC 患者放疗后是否发生吞咽困难为因变量（未发生=0,发生 =1),以表 1 中有统计学差异的因素作为自变量,赋值如下:年龄、累积放疗剂量为连续性变量,原值输入,性别:女=0,男 =1;吸烟史:无 =0,有 =1;饮酒史:无 =0,有 =1;肿瘤分期:II 期 =0,III 期 =1;肿瘤位置:耳鼻咽喉肿瘤 =0,口腔颌面部肿瘤 =1,颈部肿瘤 =2。纳入多因素 Logistic 回归分析,结果显示:年龄偏大、男性、吸烟史、饮酒史、肿瘤分期为 III 期、肿瘤位置为颈部肿瘤、累积放疗剂量偏高是 HNC 患者放疗后吞咽困难的危险因素($P<0.05$),见表 2。

2.4 HNC 患者放疗后吞咽困难干预后的效果

HNC 患者干预 1 个月后、干预 2 个月后 MDADI 评分较干预前下降,FOIS 评分较干预前升高($P<0.05$),见表 3。

3 讨论

吞咽困难是 HNC 患者放疗后常见的并发症之一，主要表现为食物从口进入到胃的过程中遇到障碍 [11,12]。由于大部分 HNC 患者对放疗有较高的敏感性,因此,放疗是目前 HNC 患者的首选治疗方案[13,14]。患者接受放疗后,随着放射剂量的增

加，射线可造成肿瘤细胞 DNA 损伤，诱发肿瘤细胞死亡，但射线同样会造成周围正常组织、肌肉、细胞、腺体等不同程度的损伤，导致患者吞咽频率下降，最终导致吞咽困难[15,16]。由于多数患者缺乏相应的医学知识及正确的指导，出现吞咽困难后盲目强行经口进食，容易导致误吸甚至肺部感染，此外，吞咽困难还可导致患者出现焦虑和抑郁情绪、饮食结构出现改变，从而出现营养不良、体重下降等症状，不利于 HNC 患者的临床转归[17,18]。

表 1 HNC 患者放疗后吞咽困难的单因素分析

Table 1 Univariate analysis of dysphagia in patients with HNC after radiotherapy

Factors		Dysphagia group (n=93)	Non-dysphagia group (n=57)	t/χ^2	P
Age(years, $\bar{x}\pm s$)		68.94± 4.31	61.27± 3.76	11.093	0.000
Gender[n, (%)]	Male	61(65.59)	23(40.35)	9.137	0.003
	Female	32(34.41)	34(59.65)		
Education level[n, (%)]	Primary school and below	38(40.86)	27(47.37)	1.012	0.603
	Junior high school	29(31.18)	18(31.58)		
	University and above	26(27.96)	12(21.05)		
Marital status[n, (%)]	Unmarried	26(27.96)	15(26.32)	0.326	0.955
	Married	43(46.24)	29(50.88)		
	Divorced	15(16.13)	8(14.04)		
	Death of a spouse	9(9.67)	5(8.76)		
Hypertension[n, (%)]	Yes	27(29.03)	15(26.32)	0.129	0.719
	No	66(70.97)	42(73.68)		
Diabetes[n, (%)]	Yes	31(33.33)	18(31.58)	0.050	0.824
	No	62(66.67)	39(68.42)		
Hyperlipidemia[n, (%)]	Yes	20(21.51)	11(19.30)	0.105	0.746
	No	73(78.49)	46(80.70)		
Smoking history [n, (%)]	Yes	41(44.09)	11(19.30)	9.587	0.002
	No	52(55.91)	46(80.70)		
Drinking history [n, (%)]	Yes	36(38.71)	12(21.05)	5.063	0.024
	No	57(61.29)	45(78.95)		
Residence	Town	39(41.94)	26(45.61)	0.197	0.659
	Countryside	54(58.06)	31(54.39)		
Body mass index(kg/m^2, $\bar{x}\pm s$)		23.61± 0.84	23.49± 0.73	0.892	0.374
Tumor stage[n, (%)]	II stage	39(41.94)	35(61.40)	5.359	0.021
	III stage	54(58.06)	22(38.60)		
Tumor location[n, (%)]	Cervical tumor	41(44.09)	14(24.56)	6.651	0.036
	Oral and maxillofacial tumors	29(31.18)	20(35.09)		
	Otorhinolaryngologic Neoplasms	23(24.73)	23(40.35)		
Cumulative radiotherapy dose(Gy, $\bar{x}\pm s$)		56.49± 5.31	49.84± 4.92	6.651	0.036

本次研究收治的 150 例 HNC 患者，放疗后出现吞咽困难的患者 93 例，吞咽困难发生率为 62.00%。可见 HNC 患者的吞咽困难发生率较高，需引起临床的高度重视。多因素分析结果显示，年龄偏大、男性、吸烟史、饮酒史、肿瘤分期为 III 期、肿瘤位置为颈部肿瘤、累积放疗剂量偏高是 HNC 患者放疗后吞咽困难的危险因素。随着人体衰老，吞咽功能也会逐渐衰退，年龄偏大的患者吞咽中枢灵敏性较青年人差，放疗后易发生吞咽困难[19,20]。而男性患者其吞咽困难发生率更高，可能是因为相较于女性，男性患者的治疗依从性更差，无法严格执行医嘱，继而导致吞咽困难发生风险增加[7]。吸烟史与吞咽困难的发生紧密相

表 2 HNC 患者放疗后吞咽困难的多因素 Logistic 分析

Table 2 Multivariate Logistic analysis of dysphagia in patients with HNC after radiotherapy

Variable	β	SE	Wald x^2	OR(95%CI)	*P*
Older age	0.561	0.231	5.898	1.346(1.261~1.762)	0.008
Male	0.493	0.184	7.179	1.459(1.329~1.547)	0.003
Smoking history	0.472	0.166	8.085	1.508(1.437~1.684)	0.000
Drinking history	0.518	0.163	10.099	1.616(1.438~1.762)	0.000
Stage III tumor	0.556	0.184	9.131	1.709(1.514~1.884)	0.000
Tumor location with cervical tumor	0.497	0.191	6.771	1.632(1.439~1.815)	0.004
High cumulative radiotherapy dose	0.482	0.187	6.674	1.426(1.315~1.567)	0.005

表 3 HNC 患者放疗后吞咽困难干预后的效果(分,n=93,$\bar{x}\pm s$)

Table 3 Effect of intervention on dysphagia in patients with HNC after radiotherapy(scores, n=93, $\bar{x}\pm s$)

Time	MDADI	FOIS
Before intervention	59.64± 4.31	3.46± 0.82
1 month after intervention	46.19± 5.27[a]	4.71± 0.69[a]
2 months after intervention	32.16± 4.84[ab]	5.69± 0.58[ab]
F	754.996	234.733
P	0.000	0.000

Note: Compared with before intervention in the group, [a]$P<0.05$. Compared with 1 month after intervention in the group, [b]$P<0.05$.

关，考虑主要是因为烟草在燃烧过程中会产生有害化合物,尼古拉丁可减少微循环灌注,从而影响组织愈合[21]。此外,吸烟还可通过以下几种方式对患者的口腔功能产生损害:(1) 组织代谢和化学细胞刺激的继发性变化[22];(2)通过烟草对粘膜的直接机械刺激和热刺激[23]。提示戒烟教育需要贯穿整个治疗和生存阶段。既往有饮酒史的患者其吞咽困难发生几率明显增加,考虑主要与医学合并症或心理社会问题有关[24]。肿瘤分期越高的患者其吞咽困难发生率越高，推测主要是因为肿瘤分期越高,患者病情越严重,癌组织范围越大,放疗的照射视野也相对增加,导致吞咽困难发生率升高[25]。因此积极宣传 HNC 的早期筛查,以便其早期接受规范化治疗,以降低肿瘤分期较高患者比例,从而降低吞咽困难的发生率。肿瘤位置为颈部肿瘤的患者是吞咽困难发生的高危因素，这是因为放疗后颈部纤维化,肌肉活性降低,导致肌组织功能障碍从而引发吞咽困难[26]。累积放疗剂量偏高是 HNC 患者放疗后吞咽困难的危险因素,这可能是与暴露在放疗视野下的组织越多，受损越严重有关,从而导致吞咽困难的发生风险增加[27]。提示临床放疗过程中应尽量避免使用过量的放射剂量,将放射剂量保持在合理可实现的最低水平。

近年来学者们尝试采用吞咽功能训练来改善患者的吞咽困难症状,既往在脑卒中偏瘫、颈部手术、口腔手术等取得了一定的疗效[28,29]。本研究结果显示,HNC 患者放疗期间接受吞咽功能训练,吞咽状况能得到显著改善。分析原因是由于吞咽功能训练可提高舌根基底部、会厌部等参与吞咽的肌肉活动能力,减少 HNC 患者放疗后肌肉组织纤维化的诱发因素,同时也可加强非纤维化肌肉组织的活动能力,最终达到改善吞咽功能的目的[29,30]。

综上所述,HNC 患者放疗后吞咽困难的发生率较高,且受到年龄、性别、吸烟史、饮酒史、肿瘤分期、肿瘤位置、累积放疗剂量等多种因素的影响。采取吞咽功能训练,可有效改善患者的吞咽困难状症状。

参 考 文 献(References)

[1] Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2016 [J]. CA Cancer J Clin, 2016, 66(1): 7-30

[2] Castelli J, Simon A, Lafond C, et al. Adaptive radiotherapy for head and neck cancer[J]. Acta Oncol, 2018, 57(10): 1284-1292

[3] De Felice F, Polimeni A, Valentini V, et al. Radiotherapy Controversies and Prospective in Head and Neck Cancer: A Literature-Based Critical Review[J]. Neoplasia, 2018, 20(3): 227-232

[4] Greco E, Simic T, Ringash J, et al. Dysphagia Treatment for Patients With Head and Neck Cancer Undergoing Radiation Therapy: A Meta-analysis Review[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2018, 101(2): 421-444

[5] Im I, Carnaby GD, Takahashi N, et al. Clinical Swallowing Profile Change in patients with HNC Treated with C/RT [J]. Laryngoscope, 2021, 131(6): E1873-E1880

[6] McCarty EB, Chao TN. Dysphagia and Swallowing Disorders[J]. Med Clin North Am, 2021, 105(5): 939-954

[7] Yifru TA, Kisa S, Dinegde NG, et al. Dysphagia and its impact on the quality of life of head and neck cancer patients: institution-based cross-sectional study[J]. BMC Res Notes, 2021, 14(1): 11

[8] Guillen-Sola A, Soler NB, Marco E, et al. Effects of prophylactic swallowing exercises on dysphagia and quality of life in patients with head and neck cancer receiving (chemo) radiotherapy: the Redyor study, a protocol for a randomized clinical trial [J]. Trials, 2019, 20 (1): 503

[9] Chen AY, Frankowski R, Bishop-Leone J, et al. The development and validation of a dysphagia-specific quality-of-life questionnaire for patients with head and neck cancer: the M. D. Anderson dysphagia inventory [J]. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 2001, 127 (7): 870-876

[10] 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, 2005, 86(8): 1516-1520

[11] Baijens LWJ, Walshe M, Aaltonen LM, et al. European white paper: oropharyngeal dysphagia in head and neck cancer [J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2021, 278(2): 577-616

[12] Pezdirec M, Strojan P, Boltezar IH. Swallowing disorders after treatment for head and neck cancer [J]. Radiol Oncol, 2019, 53(2): 225-230

[13] Principe S, Dikova V, Bagán J. Salivary Cytokines in patients with Head and Neck Cancer (HNC) treated with Radiotherapy [J]. J Clin Exp Dent, 2019, 11(11): e1072-e1077

[14] 中国抗癌协会肿瘤营养与支持专业委员会肿瘤放疗营养学组. 头颈部肿瘤放疗者营养与支持治疗专家共识[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2018, 27(1): 1-6

[15] Petersson K, Finizia C, Tuomi L. Predictors of severe dysphagia following radiotherapy for head and neck cancer [J]. Laryngoscope Investig Otolaryngol, 2021, 6(6): 1395-1405

[16] 牟进, 范凤霞. 头颈部恶性肿瘤患者放疗后吞咽困难的康复治疗研究进展[J]. 肿瘤预防与治疗, 2020, 33(3): 275-280

[17] Barnhart MK, Hutchison AR. Perspectives on optimizing radiotherapy dose to the dysphagia/aspiration-related structures for patients with head and neck cancer [J]. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg, 2019, 27(3): 157-161

[18] 庄冰, 赵丹, 张力川, 等. 头颈部癌症患者放射治疗期间营养相关症状与去脂体重变化的关系[J]. 中华临床营养杂志, 2021, 29(1): 1-7

[19] Zhang M, Li C, Zhang F, et al. Prevalence of Dysphagia in China: An Epidemiological Survey of 5943 Participants[J]. Dysphagia, 2021, 36 (3): 339-350

[20] Liou HH, Tsai SW, Hsieh MH, et al. Evaluation of Objective and Subjective Swallowing Outcomes in Patients with Dysphagia Treated for Head and Neck Cancer[J]. J Clin Med, 2022, 11(3): 692

[21] Giebe S, Hofmann A, Brux M, et al. Comparative study of the effects of cigarette smoke versus next generation tobacco and nicotine product extracts on endothelial function [J]. Redox Biol, 2021, 47: 102150

[22] Ford PJ, Rich AM. Tobacco Use and Oral Health[J]. Addiction, 2021, 116(12): 3531-3540

[23] Gormley M, Dudding T, Sanderson E, et al. A multivariable Mendelian randomization analysis investigating smoking and alcohol consumption in oral and oropharyngeal cancer [J]. Nat Commun, 2020, 11(1): 6071

[24] Stampanoni Bassi M, Casciato S, Gilio L, et al. Subclinical dysphagia in task-specific mouth tremor triggered by drinking [J]. Clin Neurophysiol, 2019, 130(8): 1289-1291

[25] 程维, 薛伶俐, 董淋升, 等. 头颈部鳞状细胞癌术后早期吞咽障碍的临床相关因素[J]. 中国康复理论与实践, 2022, 28(9): 1074-1078

[26] Aylward A, Park J, Abdelaziz S, et al. Individualized prediction of late-onset dysphagia in head and neck cancer survivors [J]. Head Neck, 2020, 42(4): 708-718

[27] 乔岩, 李宏亮. 晚期头颈部肿瘤患者调强放疗中咽缩肌放射剂量与治疗后吞咽困难的相关性 [J]. 医学临床研究, 2018, 35(5): 983-985

[28] 蒋通辉, 王延, 庄海, 等. 吞咽训练在口腔癌术后加速康复中的效果评价[J]. 中国口腔颌面外科杂志, 2018, 16(6): 498-504

[29] 何子龙, 崔芳, 孙柳青, 等. 神经肌肉电刺激联合吞咽康复训练对脑卒中后吞咽障碍患者吞咽功能、表面肌电图及舌骨喉复合体动度的影响[J]. 现代生物医学进展, 2021, 21(17): 3368-3372

[30] Park HS, Oh DH, Yoon T, et al. Effect of effortful swallowing training on tongue strength and oropharyngeal swallowing function in stroke patients with dysphagia: a double-blind, randomized controlled trial[J]. Int J Lang Commun Disord, 2019, 54(3): 479-484