

• 专科护理 •
• 论 著 •

心脏外科手术患者术前舌压对获得性吞咽障碍预测价值研究

邵爱敏¹, 夏海鸥¹, 仲骏², 张琦³, 陈轶洪⁴, 袁霞⁴

摘要:目的 探讨心脏外科手术患者术前舌压对术后获得性吞咽障碍的预测价值。方法 纳入心脏外科手术患者 387 例, 收集患者一般资料、围手术期资料, 采用吞咽舌肌评估训练仪测量其术前最大舌压, 并评估术前术后的吞咽功能。采用分层 logistic 回归分析探索患者术后获得性吞咽障碍的危险因素, 以术后 4 h 吞咽障碍发生为金标准, 绘制术前最大舌压预测心脏术后获得性吞咽障碍的 ROC 曲线。结果 共 32 例患者发生术后获得性吞咽障碍, 发生率为 8.3%。在控制一般资料及围手术期资料后, 术前最大舌压是心脏术后获得性吞咽障碍的独立影响因素($OR=0.938, 95\%CI:0.881\sim0.999$)。最大舌压预测心脏术后获得性吞咽障碍发生的曲线下面积 $0.722(95\%CI:0.630\sim0.814)$, 最佳临界值 43.13 kPa, 敏感性 71.9%, 特异性 65.1%。结论 心外科患者术前最大舌压对术后获得性吞咽障碍的发生有良好预测价值。术前最大舌压越大, 术后获得性吞咽障碍发生越少, 当术前患者最大舌压低于 43.13 kPa 时, 应高度关注患者术后是否有吞咽功能的异常。

关键词: 心脏外科手术; 最大舌压; 吞咽功能; 获得性吞咽障碍; 气管插管; 受试者工作特征曲线; 预测

中图分类号: R473.6 **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2023.11.023

Value of preoperative maximum tongue pressure in predicting swallowing dysphagia after cardiac surgery Shao Aimin, Xia Haiou, Zhong Jun, Zhang Qi, Cheng Yihong, Yuan Xia. Nursing School of Fudan University, Shanghai 200030, China

Abstract: **Objective** To investigate the value of preoperative maximum tongue pressure (MTP) in predicting acquire swallowing disorders after cardiac surgery. **Methods** A total of 387 patients who were to undergo cardiac surgery were prospectively and consecutively enrolled. General information and perioperative information were collected. Tongue muscle measurement device (TPS100) was used to measure patients' preoperative MTP, and swallowing function was assessed before surgery and after extubation. Hierarchical logistic regression was used to analyze the influencing factors of acquired swallowing disorders. Using postoperative swallowing disorder at 4 hours as the gold standard, the receiver operating characteristic curve (ROC) of the prediction of postoperative acquired swallowing disorders by preoperative MTP was plotted. **Results** A total of 32 patients developed postoperative acquired swallowing disorders, with an incidence rate of 8.3%. After controlling for general information and perioperative information, preoperative MTP was an independent factor affecting postoperative acquired swallowing disorders in cardiac surgery ($OR=0.938, 95\%CI:0.881\sim0.999$). The AUC of MTP in predicting acquired swallowing disorders was $0.722(95\%CI:0.630\sim0.814)$, with 71.9% sensitivity and 65.1% specificity, and the optimal cutoff value at 43.13 kPa. **Conclusion** Preoperative MTP in cardiac surgery patients has good predictive value for postoperative acquired swallowing disorders. Increased preoperative MTP may be associated with lowered risk of postoperative acquired swallowing disorders. Medical staff should pay more attention to patients' swallowing function after cardiac surgery, especially when preoperative $MTP\leq 43.13$ kPa.

Key words: cardiac surgery; maximum tongue pressure; swallowing function; acquired swallowing disorders; endotracheal intubation; receiver operating characteristic; prediction

获得性吞咽障碍 (Acquired Swallowing Disorders, ASD) 是指患者由于疾病、诊疗或医源性因素如气管插管等导致的吞咽障碍^[1]。吞咽障碍会产生多种不良临床结局, 如增加营养不良、吸入性肺炎等发生率, 以及增加患者住院费用^[2-3]。心脏外科手术是一种风险较高的手术类型, 会产生多种并发症。Hayanga 等^[4]研究表明, 心脏外科手术患者获得性吞咽障碍的发生率为 3%~70%。舌参与吞咽的前

三阶段, 在食团的形成和运输过程中起着重要作用^[5]。舌压主要是反映舌肌力量。最大舌压是舌与硬腭接触时, 舌肌用力等长收缩时产生的最大压力。气管插管会造成最大舌压降低, 获得性吞咽障碍的人群舌压明显低于非吞咽障碍的患者^[6-7]。舌压降低会导致不能安全、有效地将食团从口腔推入咽部以及气道保护。吞咽压力储备是最大舌压力 (Maximum Tongue Pressure, MTP) 和最大吞咽压力之间的差值, MTP 下降导致吞咽压力储备下降^[8]。吞咽压力储备下降的人群更容易因直接或间接因素出现吞咽障碍^[9]。目前国内学者还未将舌压测定用于获得性吞咽障碍的相关研究。本研究分析心脏外科手术患者术前 MTP 与获得性吞咽障碍发生的相关

作者单位: 1. 复旦大学护理学院 (上海, 200030); 复旦大学附属中山医院

2. 心脏外科监护室 3. 护理部 4. 心脏外科病房

邵爱敏: 女, 硕士在读, 护师

通信作者: 夏海鸥, hsxia@fudan.edu.cn

收稿: 2023-01-15; 修回: 2023-03-23

性,从而分析术前舌压对术后吞咽障碍发生的预测性并探讨确定是否发生获得性吞咽障碍的预测因素-舌压的界值点,为进一步准确筛查高危人群提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2022 年 1~8 月在上 海市某三甲医院心脏外科择期行心脏外科手术的 患者为研究对象。纳入标准:年龄≥18 岁;经标准吞咽功能评估量表评定,术前吞咽功能正常;神志清楚,无认知功能障碍,能够配合研究者完成舌压测量。排除标准:术后因治疗需要长期禁食禁饮;术后行气管切开;颞下颌关节疾病史、头部或颈部大手术史、口腔疾病或神经损伤史。共纳入 393 例心脏外科住院患者,脱落 6 例(死亡 2 例、气管切开 3 例,术后意识障碍 1 例),最终 387 例纳入分析,男 238 例,女 149 例;年龄 18~81 (56.06±14.49)岁;BMI 14.50~39.74 (23.35±3.56)kg/m²。入院诊断:冠心病 77 例,瓣膜病 233 例,先心病 24 例,其他 53 例。既往病史:高血压 160 例,糖尿病 58 例,脑卒中 20 例,慢性肾脏病 5 例。手术类型:瓣膜手术 201 例,心脏搭桥 70 例,先心病矫治 22 例,大血管手术 47 例,其他 47 例。体外循环 302 例。纳入研究的患者或家属对研究目的、内容和 方法均知晓,签署知情同意书。本研究通过医院伦理 审批委员会审批(批准文号:B2022-140R)。

1.2 方法

1.2.1 研究方法

1.2.1.1 一般资料及围手术期资料调查表 ①一般 资料,包括性别、年龄、BMI。②术前资料,包括心功 能分级、入院诊断、既往慢性病史、手术史;术中资料 包括手术类型、体外循环。③术后资料,本研究特指 患者拔除气管插管前 4 h 的情况,包括气管插管时 间、胃管使用、EuroSCORE 评分^[10]。

1.2.1.2 术前舌压测量 采用韩国 Cybermedic 公 司生产的吞咽舌肌评估训练仪(型号:TPS100)进行 舌压测量:将气囊放在患者舌前端,嘱患者轻咬住气 囊前的硬质管(有活动假牙的患者应佩戴假牙),让 患者在听到“啮”声后,用最大的力量抬起舌头挤压 气囊至硬腭,保持 3 s 后放松,连续测量 3 次,记录 最大值。首次测量时训练患者 1~2 次,两次测量间 隔 5 min,避免舌肌疲劳。患者掌握测量要点之后, 正式测量。

1.2.1.3 吞咽功能评估 采用标准吞咽功能评估量 表(Standardized Swallowing Assessment,SSA)用于

床边评定患者的吞咽功能。该量表共有 18 个条目, 分 3 步完成测评。第一步是临床检查,对患者意识、 头与躯干的控制、呼吸、唇的闭合等进行评估,总分 8~23 分,如上述所有指标均正常,进行下一步评估; 第二步是 5 mL 吞水试验,让患者保持直立坐位吞咽 5 mL 水 3 次,观察有无口角流水、重复吞咽、吞咽时 喘鸣及吞咽后发音改变等情况,总分 5~11 分,能完 成 2 次以上者进行第三步;第三步是 60 mL 吞水试 验,观察患者能否全部饮完,有无咳嗽、喘鸣及发音等 异常改变,总分 5~12 分。在测试过程中任何一个条 目出现异常,立即终止即可判断为吞咽障碍阳性。如 患者全部通过,则认为吞咽功能正常。于术后拔除气 管插管后 4 h 评估。该量表得分范围 18~46 分,得 分越高表明吞咽功能越差。该量表的灵敏度为 86.7%,特异度为 65.4%^[11]。

1.2.2 资料收集方法 由 1 名经过培训的调查员负 责患者术前舌压测量以及术前和拔管后 4 h 的吞咽 功能评估。项目负责人与科室护士长取得联系并征 得同意,获取第 2 天手术患者名单,调查员进入科室 向患者解释本研究的目的和方法,并在取得知情同意 后进行床边吞咽功能评估和舌压测量;调查员进入心 脏外科监护室获取计划拔管的信息,在患者拔管后 4 h 进行吞咽功能评估。患者的其他资料由其他 2 名 调查员通过查阅纸质和电子病历进行收集和录入。

1.2.3 统计学方法 采用 Epidata3.1 进行双人数 据录入,使用 SPSS21.0 软件进行分析。单因素分析 采用 *t* 检验、秩和检验、 χ^2 检验;在 χ^2 检验有统计学 意义的基础上再用 χ^2 分割法进行多个率间的两两比 较,检验水准由计算次数确定(本研究为 $P\leq 0.008$); 采用分层 logistic 回归分析心脏术后获得性吞咽障碍 发生的独立危险因素;以受试者工作特征(Receiver Operating Characteristic,ROC)曲线下面积(Area Under Curve,AUC)评估 MTP 对术后获得性吞咽障碍 的预测价值,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 心脏外科手术患者术后获得性吞咽障碍发生情 况 387 例患者中,32 例发生术后获得性吞咽障碍, 发生率为 8.3%。有无吞咽障碍组一般资料和围手 术期资料比较,两组在性别、BMI、高血压史、糖尿病 史、脑卒中史、慢性肾脏病、手术类型、体外循环方面 比较,差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。差异有统计 学意义的项目,见表 1。

表 1 有无吞咽障碍组一般资料和围手术期资料比较有统计学意义的项目

组别	例数	年龄	心功能分级[例(%)]				开胸手术	EuroSCORE	气管插管时间	使用胃管
		(岁, $\bar{x}\pm s$)	I	II	III	IV	[例(%)]	[分, $M(P_{25},P_{75})$]	[h, $M(P_{25},P_{75})$]	[例(%)]
吞咽障碍组	32	63.94±12.55	0(0)	6(18.7)	19(59.4)	7(21.9)	7(21.9)	4(3.7)	41.0(21.4,72.4)	15(46.9)
非吞咽障碍组	355	55.62±14.46	28(7.9)	140(39.4)	157(44.2)	30(8.5)	31(8.7)	3(2.5)	17.5(13.0,20.0)	8(2.3)
统计量		$t=3.226$			$Z=3.526$		$\chi^2=5.726$	$Z=-2.866$	$Z=-7.265$	$\chi^2=104.556$
<i>P</i>		0.001			<0.001		0.027	0.004	<0.001	<0.001

2.2 吞咽障碍组和非吞咽障碍组术前最大舌压比较

总样本术前最大舌压 22.52~81.62(46.36±9.80) kPa。吞咽障碍组术前最大舌压为 22.52~68.08(40.96±9.31) kPa,非吞咽障碍组为 23.03~81.62(46.91±9.70) kPa,两组比较,差异有统计学意义($t=-3.526,P<0.001$)。以总样本术前最大舌压的四分位数(39.91,46.55,51.34)为界值分为 4 个亚组,4 个亚组术后获得性吞咽障碍发生率比较,差异有统计学意义;采用 χ^2 分割法进行两两比较,具体见表 2。

表 2 4 个最大舌压亚组术后获得性吞咽障碍发生率比较例(%)

亚组	最大舌压范围(kPa)	例数	吞咽障碍
极低	<39.91	97	18(18.6)
低	39.91~	98	7(7.1)
中	46.55~	96	5(5.2)*
高	51.34~81.62	96	2(2.1)*

注: $\chi^2=19.727,P<0.001$;两两比较,与极低组比较,* $P<0.008$ 。

表 3 心脏术后获得性吞咽障碍影响因素分层回归分析结果

项目	变量	β	SB	Wald χ^2	P	OR	95%CI
模型 1	常数项	-8.778	1.637	28.736	<0.001	0.001	—
	年龄	0.042	0.022	3.689	0.055	1.043	0.999~1.088
	开胸手术史	0.213	0.737	0.084	0.772	1.238	0.292~5.245
	心功能分级	0.314	0.351	0.802	0.370	1.369	0.688~2.724
	胃管使用	1.948	1.091	3.186	0.074	7.011	0.826~59.490
	插管时间	0.057	0.023	5.959	0.015	1.058	1.011~1.107
	EuroSCORE 评分	0.280	0.110	6.473	0.011	1.323	1.066~1.641
模型 2	常数项	-4.894	2.498	3.837	0.050	0.007	—
	年龄	0.024	0.024	1.011	0.315	1.024	0.978~1.073
	开胸手术史	0.282	0.767	0.135	0.713	1.326	0.295~5.966
	心功能分级	0.279	0.359	0.605	0.437	1.322	0.654~2.673
	胃管使用	1.343	1.232	1.189	0.276	3.831	0.343~42.844
	插管时间	0.068	0.027	6.356	0.012	1.071	1.015~1.129
	EuroSCORE 评分	0.239	0.112	4.542	0.033	1.270	1.019~1.581
	术前最大舌压	-0.064	0.032	3.928	0.047	0.938	0.881~0.999

注:模型 1 Hosmer-Lemeshow 检验, $\chi^2=3.371,P=0.909$;模型 2 Hosmer-Lemeshow 检验, $\chi^2=2.564,P=0.959$ 。

2.4 术前最大舌压对拔管后吞咽障碍的预测价值

以术后 4 h 吞咽障碍发生为金标准,绘制术前最大舌压预测心脏术后获得性吞咽障碍的 ROC 曲线,曲线下面积为 0.722(95%CI 0.630~0.814);约登指数最大值对应最大舌压最佳临界值为 43.13 kPa,此时约登指数=0.37,敏感性为 71.9%,特异性为 65.1%。

3 讨论

3.1 心脏术后获得性吞咽障碍结果分析 心脏术后获得性吞咽障碍已经受到国内外学者广泛的关注。本研究中吞咽障碍发生率为 8.3%,周萌等^[12]研究的总体发生率 8.1%与本研究接近,刘露等^[13]研究结果显示心脏术后吞咽障碍总的发生率为 13.3%。国外报道发生率为 3%~70%^[4]。由于研究工具、研究场

2.3 术前最大舌压对心脏术后拔管后吞咽障碍的影响

为了解术前最大舌压对心脏术后拔管后吞咽障碍的独立影响,将是否发生拔管后吞咽障碍作为因变量(是=1,否=0),以患者一般资料及围手术期资料为控制变量(即协变量),以术前最大舌压为自变量,进行分层 logistic 回归分析:模型 1,纳入单因素分析中有统计学意义的变量(年龄、心功能分级、既往开胸手术史、EuroSCORE 评分、气管插管时间及胃管使用与否);模型 2,模型 1+术前最大舌压。变量赋值方法:年龄、插管时间、EuroSCORE 评分、术前最大舌压为原值输入;心功能分级,I 级=1,II 级=2,III 级=3,IV 级=4;既往开胸手术史,是=1,否=0;胃管使用,是=1,否=0。结果显示,在控制一般资料及围手术期资料后,术前最大舌压是心脏术后获得性吞咽障碍的独立影响因素(OR=0.938,95%CI:0.881~0.999)。见表 3。

所等不同,心脏术后获得性吞咽障碍发生率存在差异。

本研究显示,气管插管时间是心脏术后吞咽障碍发生的促进因素。延迟拔管即气管插管超过 48 h 是其明确的独立危险因素^[14],随着气管插管时间的延长,吞咽障碍的发生率逐渐增加^[13]。这可能与长时间插管导致口咽部的肌肉废用性萎缩以及口咽部感觉障碍等有关。本研究显示,EuroSCORE 评分是心脏外科手术获得性吞咽障碍发生的促进因素。与丁志威等^[15]研究结果一致。EuroSCORE 评分内容包括患者自身因素、心脏因素、手术因素 3 个维度,能够较好预测心脏外科手术术后相关并发症^[10]。因此,应关注 EuroSCORE 评分高危的患者拔除气管插管后吞咽功能变化。相关研究还发现,高龄、心功能分级、

术前心律失常、慢性肾脏疾病、脑卒中病史、体外循环等会增加患者术后吞咽障碍发生风险^[12,16]。这也说明了患者术前状态以及医源性因素均会影响心脏外科患者术后吞咽障碍的发生。

3.2 术前最大舌压对心脏术后获得性吞咽障碍的预测价值 本研究发现,吞咽障碍组术前舌压低于非吞咽障碍组舌压,术前舌压是患者发生术后吞咽障碍的保护因素。其原因可能是患者在经历手术创伤和一段时间的气管插管后,舌肌出现萎缩和乏力,最大舌肌力下降超过患者代偿能力,从而出现吞咽功能障碍;术前最大舌压下降即吞咽压力储备下降,则更容易受到手术创伤和气管插管的影响,术后最大舌压明显低于患者安全吞咽所需的压力。荟萃分析表明,较低的舌压与住院患者不良临床结局有关^[17],尤其对于老年人应给予更多关注。舌压是评价舌体功能的综合量化指标^[5]。研究表明拔除气管插管后的吞咽障碍与舌压降低有关^[7]。气管插管会造成舌压下降,对患者产生长时间的影响^[6]。而较大的最大舌压代表患者术前状态良好,舌肌储备能力较强,同时舌压受到年龄、性别、全身肌肉含量等的影响^[18]。

Ichibayashi 等^[17]研究发现,拔除气管插管后,诊断获得性吞咽障碍最大舌压最佳截断值是 ≤ 13.8 kPa。本研究通过测量术前舌压来预测术后吞咽障碍的发生具有前瞻性,可为早期筛查高危人群提供依据。研究表明,口腔衰弱(其中包括低舌压即男性 < 27.4 kPa,女性 < 26.5 kPa)能够预测社区老人吞咽障碍发生^[19]。目前关于调查健康中国人的舌压缺乏大样本、高质量的研究,部分研究也只在中国台湾地区进行,例如 Wu 等^[20]以 40 kPa 作为区分舌肌力减弱的分界线。本研究通过前瞻性队列研究得出预测的截断值 43.13 kPa,与 Wu 等^[20]舌肌力减弱的标准接近。患者术前状态尤其是对于年龄大、病程长的患者,容易出现肌肉无力,这些可能与心脏标志物对肌肉毒性有关^[21]。患者术前舌压是否受到心脏疾病相关因素的影响仍然不清楚。通过舌肌训练提高患者术前舌压,增加吞咽压力储备。例如患者主动进行舌伸缩、左右摆动及抬高舌背运动;根据患者舌压大小设置阻力,进行舌肌抗阻训练;对于舌运动不灵活者,借助器具协助患者做被动舌运动,以增强患者舌压^[22],预防术后吞咽功能障碍的发生。

4 小结

本研究采用前瞻性队列研究方法,logistic 回归分析和 ROC 曲线探讨术前舌压对心脏外科手术获得性吞咽障碍的预测价值。心脏手术患者术前较高的舌压是获得性吞咽障碍发生的保护因素。心脏手术患者术前最大舌压可独立预测获得性吞咽障碍的风险,MTP < 43.13 kPa 是吞咽障碍发生最佳预测界值。舌压测量无创、便捷、成本较低,有利于医护人员早期识别高危人群以及制定合理的干预方案,保证患

者术后的进食安全。建议术前存在舌肌力减弱的患者提早进行舌部肌肉锻炼,以提高最大舌压和吞咽压力储备,减少术后获得性吞咽障碍发生。本研究只选择了最大舌压作为预测变量,在条件允许的情况下可选择咀嚼能力、唇部力量等多指标评估患者口腔功能。本研究为单中心前瞻性研究,在人群选择方面选取了择期手术患者,未选择急诊入院患者,可能存在选择偏倚。在研究工具选择方面,受研究经费限制,本研究采用 SSA 量表,未采用吞咽障碍诊断的金标准。在条件允许情况下,可采用电视荧光钡剂检查(Video Fluoroscopic Swallowing Study,VFSS)、纤维鼻咽喉镜吞咽功能检查(the Flexible Endoscopic Evaluation of Swallowing,FEES)等客观方法,提高诊断的准确性。

参考文献:

- [1] Macht M, Wimbish T, Bodine C, et al. ICU-acquired swallowing disorders[J]. Crit Care Med, 2013, 41(10): 396-405.
- [2] Hongo T, Yamamoto R, Liu K, et al. Association between timing of speech and language therapy initiation and outcomes among post-extubation dysphagia patients: a multicenter retrospective cohort study[J]. Crit Care, 2022, 26(1): 98.
- [3] Christensen M, Trapl M. Development of a modified swallowing screening tool to manage post-extubation dysphagia[J]. Nurs Crit Care, 2018, 23(2): 102-107.
- [4] Hayanga J, Lemaitre P, Merritt H, et al. 2021: perioperative and critical care year in review for the cardiothoracic surgery team[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2022, 164(6): e449-e456.
- [5] 王婷玮, 吴军发, 胡瑞萍, 等. 舌压测定器用于舌肌肌力和耐力评估的可行性研究[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2021, 43(9): 832-834.
- [6] Su H, Hsiao T Y, Ku S C, et al. Tongue weakness and somatosensory disturbance following oral endotracheal extubation[J]. Dysphagia, 2015, 30(2): 188-195.
- [7] Park H S, Koo J H, Song S H. Association of post-extubation dysphagia with tongue weakness and somatosensory disturbance in non-neurologic critically ill patients[J]. Ann Rehabil Med, 2017, 41(6): 961-968.
- [8] Potter N L, Bajwa A, Wilson E H, et al. Developmental changes in tongue strength, swallow pressures, and tongue endurance[J]. Dysphagia, 2021, 36(5): 854-863.
- [9] Hsiao H L, Lou J H, Wang C C, et al. Effects of tongue-strengthening exercise on tongue strength reserve and detraining effects among healthy adults: a randomized controlled trial[J]. Int J Environ Res Public Health, 2022, 19(11): 6878.
- [10] 彭志杭, 吴英, 王钰, 等. EuroSCORE II 在心脏手术患者风险预测中的应用进展[J]. 护理学杂志, 2020, 35(23): 98-101.
- [11] 郝桂华, 于帮旭, 孙运波, 等. 标准吞咽功能评估在拔管