

咽后壁瓣咽成形术相关通气功能障碍及应对

李亚楠 石冰 李精韬

口腔疾病防治全国重点实验室 国家口腔医学中心 国家口腔疾病临床医学研究中心
四川大学华西口腔医院唇腭裂外科 成都 610041

[摘要] 咽后壁瓣咽成形术通过机械封堵的形式矫正腭咽闭合不全, 获得语音改善的同时牺牲部分通气功能, 存在较高通气功能障碍风险。有效预防和处理通气并发症对咽后壁瓣患者手术安全及生存质量至关重要, 是序列治疗不容忽视的重要环节。然而, 咽瓣术后通气障碍发生的相关因素及应对措施等尚未明确。本文围绕咽后壁瓣咽成形术通气并发症的流行病学特征、病理发生机制、评估诊断方法和防治应对手段展开讨论, 旨在为进一步优化气道问题相关的唇腭裂序列治疗提供参考。

[关键词] 腭裂; 腭咽闭合不全; 咽成形术; 鼻通气; 睡眠呼吸暂停

[中图分类号] R782.2 **[文献标志码]** A **[doi]** 10.7518/gjkq.2024028



开放科学 (资源服务)
标识码 (OSID)

Management of ventilatory dysfunction associated with posterior pharyngeal flap pharyngoplasty

Li Yanan, Shi Bing, Li Jingtao

State Key Laboratory of Oral Diseases & National Center for Stomatology & National Clinical Research Center for Oral Diseases & Dept. of Cleft Lip and Palate Surgery, West China Hospital of Stomatology, Sichuan University, Chengdu 610041, China

Correspondence: Li Jingtao, Email: lijingtao86@163.com

[Abstract] Posterior pharyngeal flap pharyngoplasty corrects velopharyngeal insufficiency by mechanically occluding the airway. Speech is improved in sacrifice of partial ventilation, increasing perioperative and long-term airway risks. Effective prevention and intervention of airway complications are critical to patient safety and life quality and cannot be ignored in sequence therapy. However, pharyngeal flap-related airway issues await further clarification. This paper focuses on the epidemiological characteristics, pathological mechanism, evaluation and diagnosis methods, and prevention and treatment of ventilation complications of posterior pharyngeal flap pharyngoplasty to provide reference for further optimization of the sequence treatment of cleft lip and palate related to airway problems.

[Key words] cleft palate; velopharyngeal insufficiency; pharyngoplasty; nasal ventilation; sleep apnea

约20%~50%的腭裂患者^[1]在一期手术修复后仍存在腭咽闭合不全 (velopharyngeal insufficiency, VPI), 出现高鼻音、鼻漏气、代偿性构音等发音异常^[2-3]。咽后壁瓣咽成形术 (posterior pharyngeal flap, PPF) 是临床常用的VPI治疗术式^[4], 通过连接软腭和咽后壁组织可有效缩小过大的腭咽通气孔, 实现腭咽闭合完全^[3-4]。

然而, PPF转移咽后壁肌肉黏膜组织机械性持续封堵腭咽气道, 实现腭咽闭合的同时损失了部分通气功能, 可能在围手术期增加气道风险^[5], 并在术后出现睡眠呼吸障碍^[6]、低鼻音^[7]等并发症, 甚至进一步增加异常颌面部发育、心脑血管疾病、糖尿病、认知障碍、意外事故发生风险, 严重影响患者生存质量^[8]。因此, 如何平衡语音和通气功能, 以及通气障碍发生后如何有效应对, 是PPF治疗VPI必须明确的问题。

然而, 目前对于PPF术中通气孔尺寸设计、术后通气障碍发生情况以及诊疗方法等诸多问题尚

[收稿日期] 2023-07-01; **[修回日期]** 2023-11-08

[作者简介] 李亚楠, 住院医师, 硕士, Email: liyanan990813@163.com

[通信作者] 李精韬, 副教授, 博士, Email: lijingtao86@163.com

无统一标准。本文从PPF相关通气功能障碍的流行病学特征、病理发生机制、评估诊断方法和防治应对手段等方面对现有文献进行系统梳理,旨在为进一步优化PPF术后语音及通气效果提供借鉴。

1 PPF手术设计中语音和通气功能的权衡考量

1865年,有报道将软腭后缘缝合至咽后壁以改善语音的术式,这被认为是PPF的前身^[9]。也有文章报道了转移咽后壁肌肉黏膜瓣封堵腭咽气道的术式^[10]。随后Webster等^[11]提出使用更宽的组织瓣,以便更有效地关闭腭咽闭合不全,但Dixon等^[12]发现宽大组织瓣更容易导致张口呼吸以及阻塞性睡眠呼吸暂停(obstructive sleep apnea, OSA)等严重并发症。此后PPF术式演进主要围绕如何平衡语音效果和通气功能。

Hogan^[13]基于口鼻腔通气模型的模拟实验提出腭咽气道的面积超过20 mm²时会出现高鼻音和鼻漏气,进而提出PPF侧方通气孔控制技术(lateral port control, LPC),使用直径3.5 mm的导管辅助确定通气孔尺寸^[14]。2020年,Huang等^[15]借助计算流体动力学分析同样证实鼻漏气发生的临界通气孔面积为19.33 mm²。理论上,维持静息状态下20 mm²的通气道能在避免高鼻音发生的同时维持基本的鼻通气需求。然而,在术后稳定获得准确的通气孔大小并非易事。首先,肌肉黏膜组织弹性较大,在导管表面缝合时的张力仅能由术者经验控制,且去除导管后组织发生形变难以保证通气孔面积仍同导管相当。此外,术区组织在术后存在瘢痕挛缩等因素导致的形变,通气孔尺寸难以避免发生难以预测的变化。为实现术中更精确的LPC,有学者在内镜辅助下完成导管周围组织缝合,在更清晰的视野下保证导管取出后通气孔能维持合适的大小^[16-17]。针对术后瘢痕挛缩的问题,亦有学者使用软腭鼻腔黏膜瓣覆盖^[13]或长咽瓣自身折叠^[18]等方法消除咽瓣转移后形成的裸露面,以期减少后续的瘢痕挛缩和通气孔尺寸变化,但实际效果尚无量化评价数据发表。

相较于固定尺寸的LPC,Argamaso等^[19]提出基于术前咽侧壁动度确定咽瓣宽度,以最大限度地保留通气功能。然而,有研究发现咽成形会改变原先的咽壁动度和闭合形态,可能同破坏了咽上缩肌环连续性相关^[20],因此基于术前咽壁动度设计的瓣宽往往难以实现预期的语音及通气效果。

2 PPF围手术期气道风险及应对

PPF围手术期并发症包括气道阻塞、出血、咽瓣失败(即咽后壁瓣与软腭连接断开)、软腭黏膜瓣开裂(即覆盖咽瓣创面的软腭黏膜瓣开裂)、感染、吸入性肺炎等^[5]。Hofer等^[21]纳入275名PPF患者的10年回顾性研究显示,围手术期并发症总体发生率为6%,其中咽瓣失败1.1%,软腭黏膜瓣开裂2.0%,出血0.7%,咽瓣过大1.3%,OSA 0.3%。2016年美国国家外科质量改进计划儿科数据库统计225例PPF围手术期并发症,总体发生率5.3%,气道阻塞1.3%,咽瓣失败1.3%,出血0.8%,肺炎0.8%^[5]。PPF围手术期发生气道阻塞主要来自三方面风险:术后早期组织水肿、术区出血以及咽瓣阻塞气道。

发生完全性气道阻塞时(Glasgow昏迷量表<15分,或观察到患者出现意识模糊、呼吸困难、表情痛苦、不能言语、颜面青紫时),需尽早气管插管重新开放气道。发生不完全性气道阻塞时,气道管理应从侵入性最小的程序和设备发展到侵入性最大的程序和装置^[22]。表现为打鼾或口呼吸的轻度气道阻塞可以通过应用地塞米松磷酸钠等药物缓解气道炎症和水肿,酌情给与正压通气或高氧治疗,不能改善再考虑气管插管或切开。

针对出血问题,术者应仔细关闭咽瓣供区,检查咽旁、软腭、腺样体等潜在出血风险区域。麻醉复苏过程中,痛觉恢复,血压、心率升高,出血风险亦升高。适当延长术后拔管时间,待自主呼吸和吞咽反射充分恢复后再取出气管插管可有效降低气道阻塞风险^[5]。术后早期应密切观察患者口鼻腔出血情况。咽瓣口腔面出血多汇入口内,可予以口含冰水处理;咽瓣鼻腔面出血多从鼻孔流出,可予以鼻孔填塞。保守干预效果不佳应及时返回手术室探查止血^[23]。需警惕持续出血直接进入咽部被患者吞咽的情况,即使没有口鼻腔血液流出仍应观察呕吐情况和失血相关全身表现,持续心电监护,必要时行血常规检查。

应对术后咽壁水肿及舌体肿胀后坠,综合使用地塞米松雾化吸入、舌线牵引、舌下神经刺激^[24]、改变仰卧体位^[25]、保留口咽通气道^[26-27]等干预手段可有效减轻症状,同时配合连续脉搏血氧饱和度测定避免严重气道并发症发生。若覆盖咽瓣创面的软腭黏膜瓣发生开裂,侧方通气口可能

会变得狭窄,增加OSA的风险,同样应及时回到手术室处理^[17]。若出现上气道感染或肺炎征象,应积极予以抗生素和吸氧处理^[5-6]。

3 PPF术后长期鼻通气障碍

通气功能障碍会使患者睡眠期间表现出打鼾、张口呼吸、频繁觉醒、呼吸困难,日间表现出精力不足、注意力不集中、记忆力丧失、嗜睡,长期张口呼吸使患者易出现上颌前突、下颌后缩的“腺样体面容”,长期短暂性缺氧会加速器官损伤

与细胞凋亡,导致神经、心理和心血管疾病^[28-29],严重影响患者生存质量。

3.1 PPF术后鼻通气障碍流行病学特征

关于咽瓣术后通气障碍的发生比例,不同研究存在较大差异,可能同患者纳入情况、手术技术差异、随访期长短和通气功能障碍的定义等多种因素的差异相关(表1)。大量样本的多导睡眠图和鼻咽镜检查数据提示,咽瓣术后最小鼻咽横截面积降低,打鼾和低通气、呼吸暂停事件增加,多数发生率在10%之内,随着时间变化有所下降,较少的研究发现通气障碍的发病率高达90%^[30-31]。

表 1 文献汇总 PPF 术后通气障碍发生率及诊断标准

Tab 1 The incidence and diagnostic criteria of ventilation dysfunction after PPF

项目	n	诊断方法		发生率	参考文献
		主观	客观		
Hirschberg (2012)	1 064	-	多导睡眠监测	6.2%严重鼻气道阻塞 0.5%OSA	[32]
Rochlin (2021)	670	-	分析数据库已诊断数据	7.2%OSA	[33]
Ysunza (1993)	585	-	多导睡眠监测和鼻咽镜	2.6%OSA	[34]
Cole (2008)	222	-	多导睡眠监测	8%氧饱和度下降 3.33%OSA	[6]
Reddy (2016)	133	-	血氧饱和度监测	1.5%	[35]
Yamashita (2008)	58	自我报告睡眠通气障碍事件	-	55%(术后5个月) 36%(术后1年)	[28]
Griner (2013)	18	-	多导睡眠监测	50%	[7]
de Blacam (2022)	109	-	多导睡眠监测	6.4%OSA	[36]
Yamaguchi (2016)	38	医生评估	-	18.4%打鼾 5.3%睡眠障碍	
Liao (2002)	38	-	多导睡眠监测	2.6%OSA	[37]
Luo (2020)	30	主观量表 问卷调查	-	成人90%OSA 儿童93%OSA	[31]
Trabelsi (2021)	18	-	呼吸多功能图	60%鼾症 33.3%通气障碍	[14]
Orr (1987)	10	-	多导睡眠监测	11%OSA 90%OSA	[38] [30]

发生通气障碍的危险因素包括肥胖(尤其是BMI > 35 kg/m²)^[39-40]、睡眠呼吸障碍家族史、皮罗序列征及既有的鼻通气功能障碍,除此之外,扁桃腺肥大、移位同样增加阻塞侧方通气孔的风险。腭心面综合征患者全身性肌张力减退易导致咽壁塌陷,亦会增加通气功能障碍的风险。咽瓣手术前必须对已经存在的通气风险因素进行详细评估和有效干预^[41]。

3.2 PPF术后鼻通气障碍评估检查手段

3.2.1 多导睡眠呼吸监测 患者鼻通气障碍的标志是吸气流量限制,表现为吸气努力增加、胸内压降低,而气道流量却没有相应增加。多导睡眠

图(polysomnography, PSG)通过监测患者睡眠期间生理特征,是判断患者是否患有通气障碍的敏感诊断工具,多通道评估VPI手术后的呼吸事件和睡眠质量^[42]。

睡眠期间动脉血二氧化碳分压和呼吸暂停低通气指数(apnea hypopnea index, AHI)可以作为评估气道通畅性的客观指标。国际睡眠障碍分类第3版(ICSD-3)^[43]提出成人睡眠相关低通气障碍的诊断标准为动脉血气分析监测PaCO₂水平> 55 mmHg并持续10 min及以上或PaCO₂增加≥ 10 mmHg(与清醒仰卧位值相比)至超过50 mmHg持续10 min及以上;成人OSA诊断标准^[44]为睡眠中

出现 ≥ 15 次/h以阻塞性为主的呼吸事件,可伴或不伴有其他症状和体征;对于存在躯体或多种精神疾病共存的患者,以阻塞性为主的呼吸事件 ≥ 5 次/h。儿童OSA诊断标准: ≥ 1 次/h的阻塞性呼吸事件或满足25%睡眠时间 $\text{PaCO}_2 > 50 \text{ mmHg}$,同时伴有打鼾、矛盾性胸腹呼吸或鼻内压波形变平。AHI是诊断OSA的关键指标,即每小时睡眠中呼吸暂停和低通气发生的总次数,呼吸暂停是指口鼻呼吸气流完全停止至少10 s,可用于判断阻塞性睡眠呼吸暂停的严重程度,如果成人AHI出现5次/h或以上,并且有白天嗜睡等主观症状,可诊断为OSA:5~15次/h可诊断为轻度OSA,15~30次/h为中度OSA, ≥ 30 次/h为重度OSA;儿童AHI ≥ 1 次/h则可诊断:1~5次/h为轻度OSA,5~10次/h为中度OSA, ≥ 10 次/h为重度OSA^[45]。

3.2.2 鼻咽纤维镜检查 鼻咽纤维镜(nasopharyngeal fibroscope, NPF)可直接观察咽瓣术后通气孔并定量评价气道狭窄严重程度^[46]。患者清醒状态下经鼻置入鼻咽纤维镜,并做Müller动作(闭口堵鼻吸气试验),通过横截面积的估算,计算气道各部位的塌陷度^[47],结合患者通气孔大小变化,判断气道是否阻塞或狭窄以及严重程度,塌陷度 $\geq 75\%$ 被认作严重气道阻塞^[46]。

药物诱导睡眠内镜(drug induced sleep endoscopy, DISE)在患者睡眠状态下对鼻通气障碍情况进一步分级,确定鼾症患者气道振动区域和OSA患者气道塌陷区域^[48],被认为是治疗决策的有效指导工具^[46]。

此外,NPF可以静态下检查腺样体大小、通气孔形态、软腭形态、咽瓣体积或长宽高,动态下判断腺样体和扁桃体是否与VPI有关、咽咽运动的协调性和闭合度、咽壁运动能力和模式,进一步判断通气障碍的发生部位和病因。

3.2.3 主观量表 鼻气道是否通畅很大程度上依赖于患者的主观感知,因此主观量表是衡量患者通气障碍的重要参考指标。经过Stewart等^[49]的开发和多学者^[50-51]的有效验证,鼻阻塞症状评估(nasal obstruction symptom evaluation, NOSE)量表用于评估患者鼻通气障碍程度,问卷中有5个与鼻通气障碍相关的问题:鼻不通气、鼻塞或鼻堵、鼻呼吸困难、鼻部症状导致睡眠困难、运动或劳累时无法通过鼻呼吸获得足够的空气^[49]。根据症状严重程度,每个指标按照0~4的等级进行分级,所得分数乘以5,形成0~100的评分表,将鼻塞分

为轻度(0~25)、中度(26~50)重度(51~75)和极重(76~100)^[49]。

儿童睡眠呼吸问卷可以有效识别具有鼻通气障碍风险的患者,通过家长对患儿打鼾或呼吸暂停行为、日间嗜睡、生活质量等22项睡眠相关呼吸障碍表现进行评分,等级可分为是=1,否=0或不确定;若最终平均分数 ≥ 0.33 ,则该患儿可能在鼻通气障碍方面具有高风险性^[52]。研究^[53]表明,儿童睡眠问卷预测通气障碍的负面影响与PSG预测的AHI指数具有良好一致性。

日间嗜睡是诊断OSA的一个重要症状,若患者出现日间嗜睡的表现,可以通过Epworth嗜睡量表对白天嗜睡的程度进行评价^[54],询问受试者在阅读、谈话等8项日间活动时入睡的可能性,按照0~3分的等级进行主观评价,总分范围为0~24分,总分大于10分时,分数会随患者通气障碍的严重程度而增加。

患者通气障碍主观感受应结合NOSE量表反映的鼻塞程度、睡眠呼吸情况、生活质量和嗜睡程度问卷结果进行综合判断。主观问卷的研究效度会受到不同受试者理解度和诚实度的差异影响,因此,医者需结合患者病史、主观意愿以及多项主客观检查结果,综合判断患者是否需要进一步的治疗干预^[55]。

3.3 PPF术后鼻通气障碍的临床治疗

鼻腔持续气道正压通气(continuous positive airway pressure, CPAP)是应对咽瓣术后鼻通气障碍的非手术治疗方式^[25,56],CPAP通过增加患者肺组织在呼气结束时的功能残气量,避免睡眠期间的气道塌陷。

研究^[56-57]表明,CPAP使用时间与患者嗜睡、生活质量和血压改善之间存在线性关系。Muntz^[27]证实CPAP可有效改善唇腭裂患者人群睡眠期间通气障碍。Trabelsi等^[38]报道2例咽瓣术后OSA患者使用CPAP后AHI指数降低,其中1名患者在使用10个月后通气障碍自发改善。然而,佩戴面罩和正压通气的不适限制了CPAP治疗的患者长期依从性,且其针对咽瓣术后患者人群的适用范围和长期效果目前尚缺少深入研究^[58]。

此外,Williams等^[59]针对PPF术后气道形态设计基于膈复体的非手术治疗方法,通过两个空心垂直导管支撑咽瓣侧方通气孔,防止侧壁塌陷,在有限的病例报告中有效改善了鼾症症状。

针对NPF明确通气孔过小的重度通气障碍患

者,应当考虑手术干预。Hogan^[13]在其对LPC技术的描述便提及了通气孔二期开大调整,通过水平方向的切开松解及Z成形增加通气孔周径。然而,目前有限的报道认为通气孔开大术后通气症状改善情况多不尽人意,有研究得出的成功改善比例仅30%左右^[60]。受局部瘢痕挛缩限制,小孔开大往往比大孔改小难度更大。此外,PPF形成的侧方通气孔类似管道状结构,而小孔开大手术仅在一个水平层面上增大孔径,这可能是术后通气症状改善效果不佳的主要原因。

咽瓣断蒂术是文献中更为常见的PPF术后通气障碍手术干预方法。手术在尽可能靠近软腭处离断咽瓣。断蒂术能有效改善通气功能^[61],且多数患者在断蒂术后能维持正常的腭咽闭合功能,如Agarwal等^[26]报道12名患者断蒂术后仅有2名再次出现VPI。周治波等^[62]观察到14名患者断蒂术后语音得到改善,一般认为是由于残存咽瓣组织保留于咽后壁有助于同软腭接触^[26,63]。此外,咽瓣断蒂后的创面往往难以完全关闭,可能存在再次附着需要进一步手术的可能。如Por等^[60]报道11例咽瓣断蒂患者中3例出现再次附着。为了降低咽瓣附着的风险以及断蒂后VPI的复发率,该学者^[60]提出断蒂的同时合并Furlow反向双Z设计行软腭成形,可以避免断蒂创面再接触并延长软腭,通过与通气孔开大和单纯断蒂比较能获得更好的通气、语音功能以及更低的二次手术概率。

PPF术后早期出现的通气功能障碍多数能在随访过程中得到自行缓解。若患者存在无法耐受的主观症状且非手术治疗无法有效缓解行手术治疗,干预时机一般考虑在术后6个月至1年。值得注意的是,目前针对PPF术后通气障碍手术治疗缺乏高质量循证依据,术式选择及长期预后均需更深入的研究。

4 小结

唇腭裂患者PPF术后通气障碍同手术安全及长期生存质量密切相关,对该并发症的准确评估和有效干预是唇腭裂序列治疗中不容忽视的环节。PPF围手术期气道风险经细致的术前评估、术中操作和术后护理可有效降低,而对于长期通气功能障碍的相关因素及治疗预后研究有待进一步深入。

利益冲突声明:作者声明本文无利益冲突。

5 参考文献

- [1] Garland K, Dworschak-Stokan A, Matic D. Patient and surgical factors that affect the development of velopharyngeal insufficiency[J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2022, 75(10): 3813-3816.
- [2] Kurnik NM, Weidler EM, Lien KM, et al. The effectiveness of palate re-repair for treating velopharyngeal insufficiency: a systematic review and meta-analysis[J]. *Cleft Palate Craniofac J*, 2020, 57(7): 860-871.
- [3] Abdel-Aziz M, Talaat A, El-Tahan AR, et al. Pharyngeal flap for a poorly repaired cleft palate with posterior palatal defect[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2020, 133: 109977.
- [4] de Blacam C, Smith S, Orr D. Surgery for velopharyngeal dysfunction: a systematic review of interventions and outcomes[J]. *Cleft Palate Craniofac J*, 2018, 55(3): 405-422.
- [5] Swanson JW, Johnston JL, Mitchell BT, et al. Perioperative complications in posterior pharyngeal flap surgery: review of the national surgical quality improvement program pediatric (NSQIP-PEDS) database[J]. *Cleft Palate Craniofac J*, 2016, 53(5): 562-567.
- [6] Cole P, Banerji S, Hollier L, et al. Two hundred twenty-two consecutive pharyngeal flaps: an analysis of postoperative complications[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2008, 66(4): 745-748.
- [7] Griner D, Sargent LA, Overmeyer CL. Changes in airflow dynamics after creation of pharyngeal flaps in nonsyndromic children[J]. *Ann Plast Surg*, 2013, 70(5): 517-520.
- [8] Chang HP, Chen YF, Du JK. Obstructive sleep apnea treatment in adults[J]. *Kaohsiung J Med Sci*, 2020, 36(1): 7-12.
- [9] Rochlin DH, Mittermiller PA, Shekter CC, et al. The pushback pharyngeal flap: an 18-year experience[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2019, 143(6): 1246e-1254e.
- [10] Nam SM. Surgical treatment of velopharyngeal insufficiency[J]. *Arch Craniofac Surg*, 2018, 19(3): 163-167.

- [11] Webster RC, Quigley LF Jr, Coffey RJ, et al. Pharyngeal flap staphylorrhaphy and speech aid as means of avoiding maxillofacial growth abnormalities in patients with cleft palate: a preliminary report [J]. *Am J Surg*, 1958, 96(6): 820-822.
- [12] Dixon VL, Bzoch KR, Habal MB. Evaluation of speech after correction of rhinophonia with push-back palatoplasty combined with pharyngeal flap[J]. *Plast Reconstr Surg*, 1979, 64(1): 77-83.
- [13] Hogan VM. A clarification of the surgical goals in cleft palate speech and introduction of the lateral port control (LPC) pharyngeal flap[J]. *Plast Reconstr Surg*, 1974, 54(4): 505.
- [14] Luo X, Guo C, Yin H, et al. Comparison of Hogan pharyngeal flap and sphincter pharyngoplasty in postoperative velopharyngeal function[J]. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2020, 58(3): 291-295.
- [15] Huang HY, Liao R, Yin X, et al. Airflow of the two-port velopharyngeal closure: study using computational fluid dynamics[J]. *J Craniofac Surg*, 2020, 31(8): 2188-2192.
- [16] Cable BB, Canady JW. The endoscopically assisted pharyngeal flap[J]. *Cleft Palate Craniofac J*, 2003, 40(2): 114-115.
- [17] Emara TA, Quriba AS. Posterior pharyngeal flap for velopharyngeal insufficiency patients: a new technique for flap inset[J]. *Laryngoscope*, 2012, 122(2): 260-265.
- [18] Rogers DJ, Ashland JE, Rozeboom MJ, et al. Modified superior pharyngeal flap for the treatment of velopharyngeal insufficiency in children[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2013, 77(7): 1083-1087.
- [19] Argamaso RV, Shprintzen RJ, Strauch B, et al. The role of lateral pharyngeal wall movement in pharyngeal flap surgery[J]. *Plast Reconstr Surg*, 1980, 66(2): 214-219.
- [20] Sie KC, Chen EY. Management of velopharyngeal insufficiency: development of a protocol and modifications of sphincter pharyngoplasty[J]. *Facial Plast Surg*, 2007, 23(2): 128-139.
- [21] Hofer SO, Dhar BK, Robinson PH, et al. A 10-year review of perioperative complications in pharyngeal flap surgery[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2002, 110(6): 1393-1400.
- [22] Eskander A, de Almeida JR, Irish JC. Acute upper airway obstruction[J]. *N Engl J Med*, 2019, 381(20): 1940-1949.
- [23] Wan T, Wang GM, Yang YS, et al. Analysis of post-operative bleeding after posterior pharyngeal flap pharyngoplasty[J]. *J Craniofac Surg*, 2017, 28(3): 600-603.
- [24] Ishman SL, Chang KW, Kennedy AA. Techniques for evaluation and management of tongue-base obstruction in pediatric obstructive sleep apnea[J]. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2018, 26(6): 409-416.
- [25] Patel SR. Obstructive sleep apnea[J]. *Ann Intern Med*, 2019, 171(11): ITC81.
- [26] Agarwal T, Sloan GM, Zajac D, et al. Speech benefits of posterior pharyngeal flap are preserved after surgical flap division for obstructive sleep apnea: experience with division of 12 flaps[J]. *J Craniofac Surg*, 2003, 14(5): 630-636.
- [27] Muntz HR. Management of sleep apnea in the cleft population[J]. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2012, 20(6): 518-521.
- [28] Yamashita RP, Trindade IE. Long-term effects of pharyngeal flaps on the upper airways of subjects with velopharyngeal insufficiency[J]. *Cleft Palate Craniofac J*, 2008, 45(4): 364-370.
- [29] Giuca MR, Carli E, Lardani L, et al. Pediatric obstructive sleep apnea syndrome: emerging evidence and treatment approach[J]. *Sci World J*, 2021, 2021: 5591251.
- [30] Orr WC, Levine NS, Buchanan RT. Effect of cleft palate repair and pharyngeal flap surgery on upper airway obstruction during sleep[J]. *Plast Reconstr Surg*, 1987, 80(2): 226-232.
- [31] Liao YF, Chuang ML, Chen PK, et al. Incidence and severity of obstructive sleep apnea following pharyngeal flap surgery in patients with cleft palate[J]. *Cleft Palate Craniofac J*, 2002, 39(3): 312-316.
- [32] Hirschberg J. Results and complications of 1 104 surgeries for velopharyngeal insufficiency[J]. *ISRN Otolaryngol*, 2012, 2012: 181202.
- [33] Rochlin DH, Shekter CC, Khosla RK, et al. Rates of revision and obstructive sleep apnea after surgery for velopharyngeal insufficiency: a longitudinal com-

- parative analysis of more than 1 000 operations[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2021, 148(2): 387-398.
- [34] Ysunza A, Garcia-Velasco M, Garcia-Garcia M, et al. Obstructive sleep apnea secondary to surgery for velopharyngeal insufficiency[J]. *Cleft Palate Craniofac J*, 1993, 30(4): 387-390.
- [35] Reddy S, Susarla S, Yuan NC, et al. Intensive care unit monitoring after pharyngeal flap surgery: is it necessary[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2017, 75(5): 1005-1009.
- [36] de Blacam C, O'Dwyer A, Oderoha KE, et al. The case for the pharyngeal flap pharyngoplasty in the management of velopharyngeal dysfunction[J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2022, 75(9): 3436-3447.
- [37] Yamaguchi K, Lonic D, Lee CH, et al. A treatment protocol for velopharyngeal insufficiency and the outcome[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2016, 138(2): 290e-299e.
- [38] Trabelsi I, Amaddeo A, Michel B, et al. Incidence of new-onset obstructive sleep apnea after posterior flap pharyngoplasty in children[J]. *Ann Plast Surg*, 2022, 89(2): 180-184.
- [39] Parmar A, Baker A, Narang I. Positive airway pressure in pediatric obstructive sleep apnea[J]. *Paediatr Respir Rev*, 2019, 31: 43-51.
- [40] Kilic ET, Sayar S, Kahraman R, et al. The effects of obesity on sedation-related outcomes of advanced endoscopic procedures[J]. *North Clin Istanb*, 2019, 6(4): 321-326.
- [41] Sutherland K, Smith G, Lowth AB, et al. The effect of surgical weight loss on upper airway fat in obstructive sleep apnoea[J]. *Schlaf Atmung*, 2023, 27(4): 1333-1341.
- [42] Lee-Chiong TL Jr, Magalang U. Monitoring respiration during sleep[J]. *Respir Care Clin N Am*, 2005, 11(4): 663-678.
- [43] Sateia MJ. International classification of sleep disorders-third edition: highlights and modifications[J]. *Chest*, 2014, 146(5): 1387-1394.
- [44] Volner K, Dunn B, Chang ET, et al. Transpalatal advancement pharyngoplasty for obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2017, 274(3): 1197-1203.
- [45] Lo Bue A, Salvaggio A, Insalaco G. Obstructive sleep apnea in developmental age. A narrative review[J]. *Eur J Pediatr*, 2020, 179(3): 357-365.
- [46] Soares D, Folbe AJ, Yoo G, et al. Drug-induced sleep endoscopy vs awake Müller's maneuver in the diagnosis of severe upper airway obstruction[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2013, 148(1): 151-156.
- [47] 冯国飞,王翰青,诸葛盼,等.纤维鼻咽镜与磁共振成像定位男性阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者上呼吸道阻塞平面的一致性研究[J]. *中国全科医学*, 2018, 21(17): 2072-2076.
- Feng GF, Wang HQ, Zhuge P, et al. Localization of upper airway obstruction in male OSAHS patients: a comparative study of fibre nasopharyngoscopy and magnetic resonance imaging[J]. *Chin Gen Pract*, 2018, 21(17): 2072-2076.
- [48] Stanley JJ. Drug-induced sleep endoscopy: techniques, interpretation and implications[J]. *Curr Opin Pulm Med*, 2020, 26(6): 623-628.
- [49] Stewart MG, Witsell DL, Smith TL, et al. Development and validation of the nasal obstruction symptom evaluation (NOSE) scale[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2004, 130(2): 157-163.
- [50] Mohan S, Fuller JC, Ford SF, et al. Diagnostic and therapeutic management of nasal airway obstruction: advances in diagnosis and treatment[J]. *JAMA Facial Plast Surg*, 2018, 20(5): 409-418.
- [51] Zhang RS, Lin LO, Hoppe IC, et al. Nasal obstruction in children with cleft lip and palate: results of a cross-sectional study utilizing the NOSE scale[J]. *Cleft Palate Craniofac J*, 2019, 56(2): 177-186.
- [52] Incerti Parenti S, Fiordelli A, Bartolucci ML, et al. Diagnostic accuracy of screening questionnaires for obstructive sleep apnea in children: a systematic review and meta-analysis[J]. *Sleep Med Rev*, 2021, 57: 101464.
- [53] Mitchell RB, Garetz S, Moore RH, et al. The use of clinical parameters to predict obstructive sleep apnea syndrome severity in children: the childhood adenotonsillectomy (CHAT) study randomized clinical trial[J]. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2015, 141(2): 130-136.
- [54] Walker NA, Sunderram J, Zhang P, et al. Clinical

- utility of the Epworth sleepiness scale[J]. *Sleep Breath*, 2020, 24(4): 1759-1765.
- [55] Hsieh ST, Woo AS. Pierre Robin Sequence[J]. *Clin Plast Surg*, 2019, 46(2): 249-259.
- [56] Gottlieb DJ, Punjabi NM. Diagnosis and management of obstructive sleep apnea: a review[J]. *JAMA*, 2020, 323(14): 1389-1400.
- [57] Haentjens P, van Meerhaeghe A, Moscariello A, et al. The impact of continuous positive airway pressure on blood pressure in patients with obstructive sleep apnea syndrome: evidence from a meta-analysis of placebo-controlled randomized trials[J]. *Arch Intern Med*, 2007, 167(8): 757-764.
- [58] Bakker JP, Weaver TE, Parthasarathy S, et al. Adherence to CPAP: what should we be aiming for, and how can we get there[J]. *Chest*, 2019, 155(6): 1272-1287.
- [59] Williams WN, Turner GT, Lewis K, et al. Prosthetic management of pharyngeal flap-related snoring[J]. *Cleft Palate Craniofac J*, 2007, 44(4): 418-420.
- [60] Por YC, Tan YC, Chang FC, et al. Revision of pharyngeal flaps causing obstructive airway symptoms: an analysis of treatment with three different techniques over 39 years[J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2010, 63(6): 930-933.
- [61] Caouette-Laberge L, Egerszegi EP, de Remont AM, et al. Long-term follow-up after division of a pharyngeal flap for severe nasal obstruction[J]. *Cleft Palate Craniofac J*, 1992, 29(1): 27-31.
- [62] 周治波, 罗奕, 马莲. 咽后壁瓣断蒂对腭咽闭合影响的探讨[J]. *中华口腔医学杂志*, 2010, 45(10): 592-595.
- Zhou ZB, Luo Y, Ma L. Division of flap in cleft palate patients after posterior pharyngeal flap surgery [J]. *Chin J Stomatol*, 2010, 45(10): 592-595.
- [63] Katzel EB, Shakir S, Naran S, et al. Speech outcomes after clinically indicated posterior pharyngeal flap takedown[J]. *Ann Plast Surg*, 2016, 77(4): 420-424.

(本文编辑 王姝)

《中国口腔医学年鉴》2022年卷出版发行

书籍名称：《中国口腔医学年鉴》2022年卷

主编：周学东

出版社：四川科学技术出版社

出版时间：2023年12月

内容简介：本书是中国口腔医学领域集史料性、综合性、实用性于一体的连续出版物，以年鉴的形式介绍了中国口腔医学领域当年的发展状况，是了解和研究中国口腔医学发展史的珍贵资料，也是中国口腔医学与国际口腔医学广泛交流的重要平台。本书是一部对口腔医学发展具有重要意义和价值的书籍，可供口腔医生和口腔医学生阅读参考。

