

边缘性腭咽闭合不全临床诊断方法的初步探索及可靠性分析

黄欣怡 毛奇蓉 尹恒 吴敏 石冰 郑谦 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] 目的 针对边缘性腭咽闭合不全 (MVPI) 缺乏统一诊断标准的问题, 探索较为可靠的临床诊断方法。方法 收集腭裂术后患者的鼻咽纤维镜检查 and 语音评估结果, 分析不同腭咽闭合度下鼻腔共鸣情况分布的差异及二者的相关性。以轻/中度高鼻音及对应的腭咽闭合度建立 MVPI 的诊断标准, 并验证该标准的可重复性及有效性。结果 腭咽闭合度与鼻腔共鸣情况较强相关 ($P<0.001$)。轻/中度高鼻音主要对应的腭咽闭合度为 90%~99%, 二者结合作为 MVPI 诊断标准具备良好的一致性 (Kappa 值为 0.789, $P<0.001$), 且该标准下腭咽闭合不全与 MVPI 患者的鼻腔共鸣 ($P<0.001$)、鼻漏气 ($P=0.007$) 及构音错误 ($P<0.001$) 分布差异均存在统计学意义。结论 结合主观判听轻/中度高鼻音和鼻咽纤维镜下高于 90% 的腭咽闭合度是诊断 MVPI 可靠有效的临床方法。

[关键词] 腭咽闭合不全; 诊断; 腭裂; 构音

[中图分类号] R782.2+2 **[文献标志码]** A **[doi]** 10.7518/hxkq.2025.2024425



本文链接 开放科学标识码

Preliminary exploration and reliability analysis of clinical diagnostic method for marginal velopharyngeal insufficiency

Huang Xinyi, Mao Qirong, Yin Heng, Wu Min, Shi Bing, Zheng Qian, 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

Supported by: Research and Development Program of West China Hospital of Stomatology, Sichuan University (LCYJ-2022-YF-2); Sichuan Medical Youth Innovation Research Project (Q23038); Natural Science Foundation of Sichuan Province (2025ZNSFSC0769)

Correspondence: Li Jingtao, E-mail: lijingtao86@163.com

[Abstract] **Objective** A stable, reliable, and easily implementable clinical diagnostic method for marginal velopharyngeal insufficiency (MVPI) was established on the basis of the subjective hearing judgement of hypernasality and objective examination of velopharyngeal closure to address the lack of unified diagnostic criteria for MVPI. **Methods** Nasopharyngeal fiberoptics and speech assessment results were collected from postoperative patients with cleft palate. These results were used to analyze the differences in the distribution of nasal resonance in patients with different velopharyngeal closure ratios and the correlation between velopharyngeal closure ratios and nasal resonance status. Mild-to-moderate hypernasality with its corresponding velopharyngeal closure ratio was employed to establish the diagnostic criteria of MVPI. The reproducibility of the criteria and whether the patients with MVPI diagnosed by using the criteria exhibited significantly different speech characteristics compared with other patients were verified. **Re-**

erate hypernasality with its corresponding velopharyngeal closure ratio was employed to establish the diagnostic criteria of MVPI. The reproducibility of the criteria and whether the patients with MVPI diagnosed by using the criteria exhibited significantly different speech characteristics compared with other patients were verified. **Re-**

[收稿日期] 2024-11-22; **[修回日期]** 2025-03-20

[基金项目] 四川大学华西口腔医院探索与研发项目 (LCYJ2022-YF-2); 四川省医学青年创新科研课题计划 (Q23038); 四川省自然科学基金项目 (2025ZNSFSC0769)

[第一作者] 黄欣怡, 医师, 学士, E-mail: xinyihwang@163.com

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

sults A strong correlation was found between velopharyngeal closure ratios and nasal resonance ($P<0.001$). Mild-to-moderate hypernasality mainly corresponded to velopharyngeal closure ratios ranging from 90% to 99%, and the combination of the two characteristics as the diagnostic criteria for MVPI demonstrated good consistency (Kappa value=0.789, $P<0.001$). Moreover, under the diagnostic criteria, significant differences in nasal resonance ($P<0.001$), nasal emission ($P=0.007$), and misarticulation ($P<0.001$) were found between patients with velopharyngeal insufficiency and those with MVPI. **Conclusion** Combining the subjective hearing judgement of mild-to-moderate hypernasality with velopharyngeal closure ratios over 90% under nasopharyngeal fiberoptic provides a reliable and effective clinical method for diagnosing MVPI.

[Key words] velopharyngeal insufficiency; diagnosis; cleft palate; articulation

腭裂是人类最常见的颅颌面先天畸形之一,损害包括语言、进食和听力在内的诸多生理功能。腭咽闭合是正常语音发育的结构基础,腭咽口无法完全闭合会造成高鼻音、鼻漏气等腭裂语音特征,进一步诱导不良构音习惯的形成。因此腭咽功能恢复情况是评价腭裂治疗效果的关键指标。

腭裂患者术后腭咽功能状态除典型的腭咽闭合不全(velopharyngeal insufficiency, VPI)和腭咽闭合完全(velopharyngeal competence, VPC)外,还可能出现一种特殊的临界状态,表现为轻度不全或不稳定的闭合,称为边缘性腭咽闭合不全(marginal velopharyngeal insufficiency, MVPI)。相较于VPI, MVPI具有其特征的病理机制、语音表现及不同的治疗策略^[1-6]。通常认为, VPI患者存在明确的结构异常需首先接受手术干预, VPC患者如果言语清晰度不够理想考虑接受语音训练。而MVPI腭咽口轻微的闭合功能缺陷和习惯性的发音错误可能互相影响,使其治疗方案选择更加复杂。

尽管MVPI被长期列为单独的腭裂术后腭咽功能诊断分类^[7],但其临床诊断标准至今仍未统一^[8]。有学者^[9-11]单独依靠主观或客观单一指标判断MVPI,更多学者^[12-15]同时参照主、客观评估结果诊断MVPI。不仅如此,对MVPI诊断指标的阈值界定同样存在较大差异,如有学者^[14]将腭咽闭合度(velopharyngeal closure ratio, VCR) 70%以上即划为MVPI,而有学者^[12,15]将其限定在90%以上。相应的,是否将MVPI归为腭裂手术成功亦存在不同观点。MVPI诊断标准的不一致极大降低了腭裂治疗效果临床研究的横向可比性。

针对上述问题,本研究在回顾大样本腭裂患者术后主观评估和鼻咽纤维镜检查数据基础上,以轻到中度高鼻音这一广泛认可的MVPI语音表现作为参照^[14],从主、客观结果一致性的角度初步分析探索适宜的MVPI诊断方法并验证其可重复性

和有效性。

1 材料和方法

1.1 患者纳入

本研究对2003年1月—2023年12月于四川大学华西口腔医院唇腭裂外科就诊的腭裂患者进行回顾分析。患者纳入标准:1)诊断为先天性腭裂,且已接受一期腭裂手术;2)术后复诊年龄 ≥ 5 岁,且复诊时间至少在术后1年;3)具备主观语音评估及鼻咽纤维镜检查记录。排除标准:1)存在智力、听力障碍;2)诊断有综合征或其他系统性畸形;3)语音评估记录不完整。

所有患者或监护人均签署知情同意,研究方案通过四川大学华西口腔医院伦理委员会批准(WCHSIRB-D-2018-136)。

1.2 主观评估

主观评估由2名资深语音师采用四川大学华西口腔医院普通话构音测量表完成^[16]。语音评估采用了一套标准普通话语音测试材料^[17-18]。语音人员通过示范、诱导和指导跟读来完成所有测试词和短语。鼻腔共鸣情况分为无高鼻音、轻度高鼻音、中度高鼻音、重度高鼻音;鼻漏气情况分为未闻及和可闻及;构音情况按照音韵发展历程分为省略、代偿、多种错误和正常。评估过程中产生任何分歧均由2名语音师讨论后决定。

1.3 鼻咽纤维镜检查

所有纳入患者借助鼻咽纤维镜(Olympus O-TV-S1, Olympus公司,日本)记录腭咽闭合状态^[19-20]。VCR依据Golding-Kushner等^[21]的研究,测量计算发音时腭咽间隙面积与静止状态下面积的百分比,计算公式如下: $VCR=(1-\text{剩余面积}/\text{总面积})\times 100\%$ 。将VCR按照100%、90%~99%、80%~89%、70%~79%和 $<70\%$ 进行分类。VCR的量化记录以患者接受鼻咽纤维镜检查过程中闭合

的下限为准。对于不稳定闭合患者，记录未能完全闭合时的数值。

1.4 分析方法

采用 SPSS 26.0 软件对数据进行统计分析。秩和检验分析各 VCR 患者鼻腔共鸣情况的总体分布位置是否存在差异，若差异存在统计学意义，采用 Bonferroni 校正法比较每两组之间的差异。Spearman 相关分析对 VCR 与鼻腔共鸣情况的相关性进行分析。相关系数绝对值小于 0.4 表示较弱相关性，0.4~0.7 表示中等程度相关性，大于 0.7 表示较强相关性。P 值小于 0.05 认为结果差异具有统计学意义。

根据轻/中度高鼻音分布情况确定 MVPI 对应的 VCR 水平。以同时满足轻/中度高鼻音及 VCR 作为诊断标准，从纳入患者中筛选出 MVPI 患者。随后，纳入相同数量的 VPI 及 VPC 患者，由 2 名语音师根据主、客观评估资料重新判定腭咽功能状态，应用 Kappa 检验分析一致性以反映该诊断标准的可重复性。Kappa 值在 0.75 及以上表示一致性良好，0.4~0.75 表示一致性适中，小于 0.4 则认为一致性较差。P 值小于 0.05 则认为结果具有统计学意义。分析 VPI 与 MVPI 的语音特点差异，以反映该诊断标准的有效性。二元变量采用卡方检验或 Fisher 确切概率法检验，有序分类变量采用秩和检验，P 值小于 0.05 认为差异具有统计学意义。

研究流程见图 1。

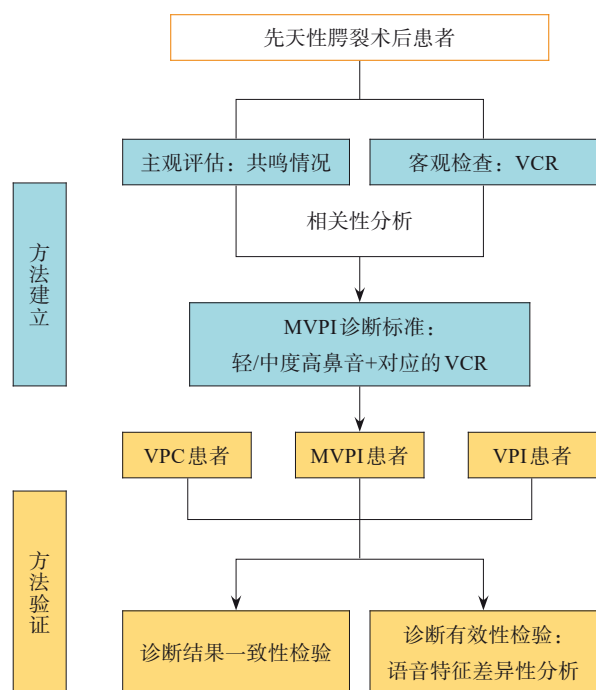


图 1 研究流程

Fig 1 The research procedure

2 结果

研究共纳入 2 377 例腭裂术后患者。纳入患者的 VCR 和鼻腔共鸣状态分布情况见表 1、2。

表 1 纳入患者的 VCR 分布情况

Tab 1 Distribution in VCR of patients

VCR/%	例数	比例/%
100	640	26.92
90~99	474	19.94
80~89	350	14.72
70~79	168	7.07
<70	745	31.34

表 2 纳入患者的鼻腔共鸣状态分布情况

Tab 2 Distribution in nasal resonance of patients

鼻腔共鸣状态	例数	比例/%
无高鼻音	498	20.95
轻度高鼻音	428	18.01
中度高鼻音	237	9.97
重度高鼻音	1 214	51.07

不同 VCR 患者的鼻腔共鸣状态分布情况见表 3，VCR 为 100% 的患者中，无高鼻音患者比例最高 (77.8%)；VCR 为 90%~99% 的患者中，轻度高鼻音患者比例最高 (61.4%)；VCR 为 80%~89%、70%~79%、<70% 的患者中，重度高鼻音患者比例最高，分别为 73.7%、79.2%、99.2%。秩和检验结果显示，不同 VCR 的患者鼻腔共鸣情况总体分布差异存在统计学意义 (P<0.001)。除 VCR 为 70%~79% 和 80%~89% 的 2 组患者间 (P=1.000)、VCR 为 <70% 和 70%~79% 的 2 组患者间 (P=0.072) 鼻腔共鸣情况分布差异无统计学意义外，其余组两两之间的差异均有统计学意义 (P<0.001) (表 4)。VCR 与鼻腔共鸣情况的相关系数为 -0.884，具有较强相关性 (P<0.001)。

鉴于 VCR 低于 90% 的患者的中/重度高鼻音比例显著上升，研究选择 90% 为 MVPI 诊断的客观指标阈值。以轻/中度高鼻音及 90%~99% VCR 为 MVPI 的诊断标准，该诊断标准下，于 2 377 例患者中纳入 128 例 MVPI 患者，同时纳入 128 例 VPI 及 128 例 VPC 患者作为对照进行诊断标准可靠性分析。MVPI 诊断标准的检验者一致性检验见表 5，Kappa 值为 0.789，P<0.001，表明采用该 MVPI 诊断标准时，2 名语音师的诊断结果具有较高的一致性，诊断的可重复性较好。MVPI 与 VPI 患者的语音特点差异性分析见表 6，VPI 与 MVPI 患者的鼻腔共鸣

($P<0.001$)、鼻漏气 ($P=0.007$)、构音错误 ($P<0.001$) 分布差异均有统计学意义。

表 3 不同VCR患者的鼻腔共鸣状态分布情况

Tab 3 Nasal resonance among patients with different VCR

鼻腔共鸣状态	VCR					n/%
	100% (n=640)	90%~99% (n=474)	80%~89% (n=350)	70%~79% (n=168)	<70% (n=745)	
无高鼻音	498/77.8	0/0	0/0	0/0	0/0	
轻度高鼻音	135/21.1	291/61.4	2/0.6	0/0	0/0	
中度高鼻音	5/0.8	101/21.3	90/25.7	35/20.8	6/0.8	
重度高鼻音	2/0.3	82/17.3	258/73.7	133/79.2	739/99.2	

表 4 不同VCR患者鼻腔共鸣情况分布的统计分析结果

Tab 4 Statistics analysis results in nasal resonance among groups of patients with different VCR

VCR	两两比较的P值*				
	100%	90%~99%	80%~89%	70%~79%	<70%
100%	-	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
90%~99%	-	-	<0.001	<0.001	<0.001
80%~89%	-	-	-	1.000	<0.001
70%~79%	-	-	-	-	0.072

注: *Bonferroni校正法调整后的数值。

表 5 MVPI诊断标准的检验者一致性检验

Tab 5 Consistency test of the MVPI diagnosis criteria

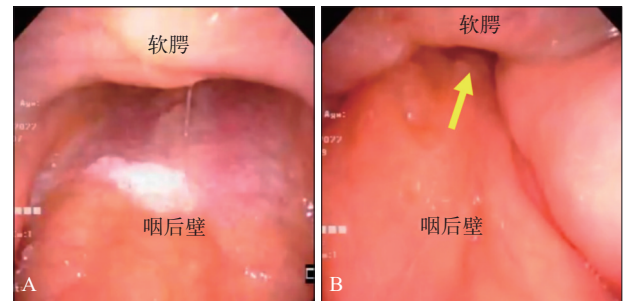
第一次评价	第二次评价			合计
	VPI	MVPI	VPC	
VPI	120	8	0	128
MVPI	12	96	20	128
VPC	0	14	114	128
合计	132	118	134	384

表 6 MVPI与VPI患者的语音特点差异性分析

Tab 6 The difference analysis of speech characteristics between MVPI and VPI patients

项目	VPI	MVPI	P值
鼻腔共鸣			<0.001
无高鼻音	0	0	
轻度高鼻音	0	108	
中度高鼻音	16	20	
重度高鼻音	112	0	
鼻漏气			0.007
未闻及	0	8	
可闻及	128	120	
构音错误			<0.001
正常	0	0	
省略	16	42	
代偿	38	76	
多种错误	74	10	

MVPI患者发高压力辅音连续句子时鼻咽纤维镜影像见图2。



A: 静止状态; B: 发音状态。黄色箭头示发音状态下轻度的腭咽闭合不全。

图 2 MVPI患者发连续高压力辅音语句时鼻咽纤维镜影像

Fig 2 The nasopharyngeal fiberscope image of MVPI patient pronouncing sentences with high-pressure consonants

3 讨论

统一的评估方法和诊断标准是有效评估临床治疗效果的前提。MVPI虽然长期列为腭裂术后腭咽闭合功能的诊断结果之一,且广泛应用于腭裂治疗效果评价相关研究,但其临床诊断尚无统一标准。这一情况严重影响了不同研究结果间横向可比性。统一的诊断标准可以帮助医生和研究人员准确识别不同闭合状态的患者,为他们提供更加一致和有效的治疗方案。典型的VPI和VPC患者诊断和治疗相对明确,前者需要手术治疗恢复正常腭咽结构,后者则通过语音训练纠正异常发音习惯。MVPI患者则存在多种可能情况。一方面,当轻度VPI导致构音异常时,仅通过手术治疗矫正解剖结构就可能完全恢复;另一方面,异常构音习惯本身可能影响腭咽运动,导致VPI,此类患者通过语音训练纠正错误构音方式后,也可能完全恢复。MVPI的病理机制复杂,解剖生理障碍和构音习惯因素往往相互影响,互为因果,使治疗方案的制定更加困难。从爱伤原则的角度考虑,应该对MVPI患者先尝试语音训练,再根据恢复情况安排手术。但在实际临床工作中,并非所有患者都有能力承担语音训练的治疗成本。因此,准确判断MVPI患者的语音治疗预后可能是决策治疗方案的关键。

针对MVPI临床诊断缺乏统一标准的问题,本研究首先基于大样本腭裂术后腭咽功能主观评估与客观检测结果的相关性分析,以MVPI鼻腔共鸣表现为轻到中度高鼻音这一临床特征为锚定点,

筛选出VCR在90%以上为MVPI诊断的客观检查标准。随后,从检查者间一致性以及诊断出的患者是否存在差异性的语音特征两个角度来评价这一主、客观结合的MVPI临床诊断标准的可靠性和有效性,以期为临床提供易于推广应用的MVPI诊断标准。

腭咽功能评价必须全面考虑多维信息。主观评估包含鼻腔共鸣、鼻漏气和构音情况等,而客观检查则通过鼻咽纤维镜检查、多角度荧光成像技术及MRI扫描等直接观察腭咽区域闭合情况和闭合模式。此外,生理学评估亦可通过气压流量计和鼻音计等进行声学分析。主观判听被视为评估腭咽功能的金标准^[22],通过患者的声音状态反映腭咽闭合效果^[23]。以往已有研究^[13-14,24]支持MVPI患者主观判听结果为轻度到中度高鼻音。鼻咽纤维镜检查作为观察腭咽开口面积最直接有效的方法,已被广泛应用于VPI的评价中^[25]。本研究提出结合主观判听轻度到中度的高鼻音和鼻咽纤维镜检查闭合度大于90%作为MVPI的有效诊断标准,强调了主观判听和鼻咽纤维镜检查在MVPI诊断中的重要性。

在MVPI概念的早期,学术界对其是否构成VPI连续疾病谱中的一个独立阶段进行了深入讨论。随着越来越多的证据表明MVPI患者的高鼻音情况和语音表现与VPI、VPC患者存在差异,MVPI被确认为一个独立的诊断类别,并在腭裂治疗效果评估中得到广泛应用^[7,26]。然而,MVPI的诊断标准在不同研究中仍缺乏一致性^[27]。

与典型的VPI和VPC相比,MVPI在语音表现和治疗预后方面显示出较大的变异性^[28],这提示了对MVPI进行亚型分类的可能性。Morris提出了两类亚型:“almost but not quite”(ABNQ)和“sometimes but not always”(SBNA)^[29]。前者腭咽闭合始终存在稳定的微小间隙,在语音中表现为持续的轻度鼻漏气;后者有时可实现腭咽闭合完全但并不稳定,表现为不一致、间断性的鼻漏气。但这种亚型分类并不能完全区分腭咽结构缺陷和闭合功能不全。尽管已有关于MVPI患者语音特征的研究^[7],Morris的亚型分类也可能对临床诊断和治疗具有一定的指导意义,但对亚型的细分尚未得到充分验证。长期随访数据并未发现两类亚型对手术或非手术治疗存在显著差异,提示仅通过闭合稳定性情况对MVPI进行亚群分析可能低估了MVPI病理机制的复杂性^[28-29]。因此,闭合稳定性对MVPI治疗方案选择和预后判断的具体临

床意义尚不明确,本研究提出的MVPI诊断标准也并未纳入闭合稳定性情况。另外,在本研究所纳入患者中,所有不稳定闭合患者的VCR下限均在90%以上,而闭合度下限不足90%的患者均表现为持续性VPI。

本研究结果表明,VCR与鼻腔共鸣情况具有较强的相关性,且高鼻音的严重程度与VCR呈负相关。这一结论与以往研究^[30]相似。但VCR与鼻腔共鸣之间并不完全呈线性相关,尤其是在MVPI的状态下,高鼻音程度与VCR并非成比例变化^[31],手术改善腭咽闭合结构后也不一定能显著改善高鼻音的症状^[32]。这一研究结果提示,高鼻音的严重程度可以在一定程度上预测VCR,但在临床诊断中高鼻音的严重程度与VCR并非呈完全对应的关系。

在诊断阈值方面,本研究支持将轻到中度的高鼻音结合鼻咽纤维镜检查结果大于90%作为MVPI的有效诊断标准。该标准具有较好的可重复性,对统一腭裂手术效果评价标准及提高研究横向可比性具有积极指导意义。值得注意的是,本研究仅选择最为常用的鼻咽纤维镜作为客观评价手段,如需纳入鼻压力计等其他腭咽功能评价手段或指标,同样需要类似的验证分析。

腭咽闭合是口咽多器官协同完成的复杂生理过程,即便被诊断为相同的腭咽闭合状态,不同患者间亦可能在闭合模式、闭合时相、不同区域软组织动度等方面存在较大差异。例如同是VPC的患者,其完全闭合状态可能由软腭上抬主导,亦可能为软腭咽壁共同完成。具体到MVPI,导致轻度闭合不足的生理原因亦可能存在极大的个体差异,现有的检测手段和临床数据尚无法对其进行进一步的分型。因此,本研究提出的诊断标准以临床应用可操作性和易于推广性为主要考量。受限于MVPI复杂的病理机制和语音治疗预后因素,本研究为决策手术与非手术治疗提供的依据仍然有限。另外,本研究为回顾性研究,今后尚需开展前瞻性研究进一步验证诊断标准的灵敏度与准确度。

利益冲突声明:作者声明本文无利益冲突。

[参考文献]

- [1] Smith BE, Guyette TW. Pressure-flow differences in performance during production of the CV syllables /pi/ and /pa/[J]. Cleft Palate Craniofac J, 1996, 33(1): 74-76.

- [2] Warren DW, Dalston RM, Mayo R. Hypernasality in the presence of “adequate” velopharyngeal closure[J]. *Cleft Palate Craniofac J*, 1993, 30(2): 150-154.
- [3] Karnell MP. Nasometric discrimination of hypernasality and turbulent nasal airflow[J]. *Cleft Palate Craniofac J*, 1995, 32(2): 145-148.
- [4] 杨艳艳, 马思维, 任战平, 等. CPAP在边缘性腭咽闭合功能障碍患者言语治疗中的应用效果评价[J]. *中国美容医学*, 2020, 29(9): 49-53.
Yang YY, Ma SW, Ren ZP, et al. The effectiveness of CPAP in speech therapy for cleft palate patients with marginal velopharyngeal dysfunction[J]. *Chin J Aesthet Med*, 2020, 29(9): 49-53.
- [5] Gart MS, Gosain AK. Surgical management of velopharyngeal insufficiency[J]. *Clin Plast Surg*, 2014, 41(2): 253-270.
- [6] 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.
- [7] Hardin MA, van Demark DR, Morris HL. Long-term speech results of cleft palate speakers with marginal velopharyngeal competence[J]. *J Commun Disord*, 1990, 23(6): 401-416.
- [8] 毛奇蓉, 尹恒, 李精韬. 边缘性腭咽闭合不全临床诊疗研究进展[J]. *国际口腔医学杂志*, 2024, 51(1): 116-123.
Mao QR, Yin H, Li JT. Progress in the management of marginal velopharyngeal incompetence[J]. *Int J Stomatol*, 2024, 51(1): 116-123.
- [9] Patel KB, Sullivan SR, Murthy AS, et al. Speech outcome after palatal repair in nonsyndromic versus syndromic Robin sequence[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2012, 130(4): 577e-584e.
- [10] Barbosa DA, Scarmagnani RH, Fukushiro AP, et al. Surgical outcome of pharyngeal flap surgery and intravelar veloplasty on the velopharyngeal function[J]. *Codas*, 2013, 25(5): 451-455.
- [11] Basta MN, Silvestre J, Stransky C, et al. A 35-year experience with syndromic cleft palate repair: operative outcomes and long-term speech function[J]. *Ann Plast Surg*, 2014, 73 (Suppl 2): S130-S135.
- [12] 马思维, 任战平, 文抑西, 等. 65例腭裂术后MVPI患者构音特点及治疗策略探讨[J]. *实用口腔医学杂志*, 2013, 29(6): 844-847.
Ma SW, Ren ZP, Wen YX, et al. Articulation of 65 patients with MVPI and the speech therapy approach after repair of cleft palate[J]. *J Pract Stomatol*, 2013, 29(6): 844-847.
- [13] Ma L, Shi B, Li Y, et al. Velopharyngeal function assessment in patients with cleft palate: perceptual speech assessment versus nasopharyngoscopy[J]. *J Craniofac Surg*, 2013, 24(4): 1229-1231.
- [14] Hsu PJ, Wang SH, Yun C, et al. Redo double-opposing Z-plasty is effective for correction of marginal velopharyngeal insufficiency[J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2015, 68(9): 1215-1220.
- [15] 尹恒, 郭春丽, 石冰, 等. 黏膜下腭裂的形态分类与腭咽功能分析[J]. *华西口腔医学杂志*, 2016, 34(5): 488-492.
Yin H, Guo CL, Shi B, et al. Morphological classification and velopharyngeal function analysis of submucous cleft palate patients[J]. *West China J Stomatol*, 2016, 34(5): 488-492.
- [16] Henningsson G, Kuehn DP, Sell D, et al. Universal parameters for reporting speech outcomes in individuals with cleft palate[J]. *Cleft Palate Craniofac J*, 2008, 45(1): 1-17.
- [17] Hu H, Xi X, Wong LLN, et al. Construction and evaluation of the Mandarin Chinese matrix (CMNmatrix) sentence test for the assessment of speech recognition in noise[J]. *Int J Audiol*, 2018, 57(11): 838-850.
- [18] 张华, 王硕, 王靓, 等. 普通话言语测听材料的数字化录制与等价性分析[J]. *临床耳鼻咽喉科杂志*, 2006, 20(22): 1011-1015.
Zhang H, Wang S, Wang L, et al. Digital recording and equivalent evaluation of Mandarin speech test materials [J]. *J Clin Otorhinolaryngol*, 2006, 20(22): 1011-1015.
- [19] Cheng X, Bo Z, Yin H, et al. Age and preoperative velar closure ratio are significantly associated with surgical outcome of furrow double-opposing Z-plasty in palatal re-repair[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2020, 78(3): 431-439.
- [20] Zhang B, Yang C, Yin H, et al. Preoperative velopharyngeal closure ratio correlates with Furrow palatoplasty outcome among patients with nonsyndromic submucous cleft palate[J]. *J Craniomaxillofac Surg*, 2020, 48(10): 962-968.
- [21] Golding-Kushner KJ, Argamaso RV, Cotton RT, et al. Standardization for the reporting of nasopharyngoscopy and multiview videofluoroscopy: a report from an international working group[J]. *Cleft Palate J*, 1990, 27(4):

- 337-348.
- [22] Shprintzen RJ, Marrinan E. Velopharyngeal insufficiency: diagnosis and management[J]. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2009, 17(4): 302-307.
- [23] 尹恒, 马利, 石冰, 等. 主观判听在腭咽闭合功能诊断中的应用价值[J]. *华西口腔医学杂志*, 2012, 30(2): 197-200.
- Yin H, Ma L, Shi B, et al. A study on the application of the perceptual assessment in the diagnosis of the velopharyngeal function[J]. *West China J Stomatol*, 2012, 30(2): 197-200.
- [24] Denadai R, Sabbag A, Raposo-Amaral CE, et al. Bilateral buccinator myomucosal flap outcomes in nonsyndromic patients with repaired cleft palate and velopharyngeal insufficiency[J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2017, 70(11): 1598-1607.
- [25] 彭兆伟, 钟天航, 韩剑丽, 等. 头颅定位侧位片与鼻咽纤维镜评价腭咽闭合不全的效果评价[J]. *中国口腔颌面外科杂志*, 2020, 18(3): 245-249.
- Peng ZW, Zhong TH, Han JL, et al. A comparative study on the evaluation of velopharyngeal insufficiency with lateral cephalometric radiographs and nasopharynx fiberoptic[J]. *China J Oral Maxillofac Surg*, 2020, 18(3): 245-249.
- [26] Karnell MP, Schultz K, Canady J. Investigations of a pressure-sensitive theory of marginal velopharyngeal inadequacy[J]. *Cleft Palate Craniofac J*, 2001, 38(4): 346-357.
- [27] Mao Q, Li J, Yin X. Pearls and pitfalls in contemporary management of marginal velopharyngeal inadequacy among children with cleft palate[J]. *Front Pediatr*, 2023, 11: 1187224.
- [28] Hardin MA, Morris HL, Van Demark DR. A study of cleft palate speakers with marginal velopharyngeal competence[J]. *J Commun Disord*, 1986, 19(6): 461-473.
- [29] Jones DL, Morris HL, Van Demark DR. A comparison of oral-nasal balance patterns in speakers who are categorized as “almost but not quite” and “sometimes but not always” [J]. *Cleft Palate Craniofac J*, 2004, 41(5): 526-534.
- [30] Lipira AB, Grames LM, Molter D, et al. Videofluoroscopic and nasendoscopic correlates of speech in velopharyngeal dysfunction[J]. *Cleft Palate Craniofac J*, 2011, 48(5): 550-560.
- [31] Kummer AW, Curtis C, Wiggs M, et al. Comparison of velopharyngeal gap size in patients with hypernasality, hypernasality and nasal emission, or nasal turbulence (rustle) as the primary speech characteristic[J]. *Cleft Palate Craniofac J*, 1992, 29(2): 152-156.
- [32] Impieri D, Tønseth KA, Hide Ø, et al. Autologous fat transplantation to the velopharynx for treating mild velopharyngeal insufficiency: a 10-year experience[J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2019, 72(8): 1403-1410.

(本文编辑 李彩)

《口腔种植临床解剖学》出版发行

书籍名称：口腔种植临床解剖学

主编：邹多宏

出版社：辽宁科学技术出版社

内容简介：口腔种植学是近几十年中世界口腔医学领域里发展较快的一个专业。临床上，只有准确把握颌面部解剖学细节，才能够避免对神经、血管等周围组织造成不必要的损伤，提高手术的精准性。掌握颌面部与临床种植相关口腔解剖结构，并深刻理解解剖结构及其空间关系，是每一位口腔种植医生都需要面临的问题。本书基于对头颅颌面部的解剖结构记录，立足于剖析口腔临床种植技术的角度，遵循临床诊疗思路，描述了颌面部骨骼、神经、肌肉组织及其他重要解剖结构的临床解剖学特征。本书共有解剖原图照片1 600余张，配合示意图简洁明了地对口腔种植临床解剖的要点及种植操作进行解释说明，使读者可以直观地了解其中的细节。同时本书还探讨了多种复杂手术方式的相关解剖结构，并进行种植示教，帮助读者更好地理解手术过程、效果和潜在风险，从而提高对手术的信心。

