

口面肌功能训练联合肌功能矫治器在儿童 OSA 术后康复治疗中的应用

臧艳姿¹ 娄颖² 李靖¹ 李倩¹ 马灵草¹ 万保罗¹ 王广科¹

[摘要] **目的:**探讨口面肌功能训练联合肌功能矫治器在儿童阻塞性睡眠呼吸暂停(OSA)术后康复治疗中的应用价值。**方法:**60例儿童诊断为中重度 OSA(AHI \geq 5)并入院接受相应的腺样体和(或)扁桃体手术治疗。根据患儿腺样体和(或)扁桃体术后是否愿意接受口面肌功能训练及佩戴肌功能矫治器,将其分为治疗组(30例)和对照组(30例)。两组手术前后均行 X 线头颅侧位片、便携式多导睡眠监测(PSG),并由监护人在医护人员指导下填写儿童 OSA-18 量表。治疗组术后同时配合口面部肌功能训练及佩戴肌功能矫治器。**结果:**①全身状况及主观症状变化:治疗组术前 OSA-18 总分为 65.15 \pm 11.25,术后 1 个月为 49.83 \pm 7.09;对照组术前 OSA-18 总分为 64.69 \pm 10.23,术后 1 个月为 48.07 \pm 6.87;两组患儿在 OSA 术后睡眠障碍、身体症状、情绪状况、白天嗜睡和精力状态及对监护人的影响程度均得到明显改善($P < 0.01$);治疗组术后半年、1 年问卷总分及睡眠障碍、身体症状、白天情况及对监护人的影响程度的变化量均大于对照组($P < 0.05$)。②睡眠呼吸功能 PSG 监测的改变情况:两组患儿术后呼吸暂停低通气指数(AHI)、呼吸暂停指数(AD)均降低,最低血氧饱和度(LSaO₂)均升高,差异均有统计学意义($P < 0.01$);治疗组术后半年及 1 年 AHI 降低、LSaO₂ 升高($P < 0.01$)。③头颅测量颌面畸形改变:术后半年、1 年时治疗组蝶鞍中心-鼻根点-下齿槽座点角(SNB 角)明显增大,上下齿槽座角(ANB 角)明显减小,与对照组比较差异有统计学意义($P < 0.01$);术后半年、1 年气道测量中软腭后-后咽壁距(SPP-SPPW)、腭垂尖-中咽壁距(U-MPW)、后气道间隙(TB-TPPW)测量值增大,差异有统计学意义($P < 0.01$),表明 OSA 术后经口面肌功能训练联合肌功能矫治器治疗后,下颌骨发生明显前移,上气道宽度明显增加。**结论:**儿童 OSA 术后口面肌功能训练联合肌功能矫治器的应用对改善患儿口呼吸、上气道矢状结构、睡眠呼吸状况更为显著,患儿不良的口腔习惯也可得到有效矫正。

[关键词] 口面肌功能训练;肌功能矫治器;阻塞性睡眠呼吸暂停;儿童

DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2022.06.010

[中图分类号] R766 **[文献标志码]** A

Clinical application of orofacial myofunctional therapy combined with muscle functional appliance in postoperative rehabilitation of children with OSA

ZANG Yanzi¹ LOU Ying² LI Jing¹ LI Qian¹ MA Lingcao¹
WAN Baoluo¹ WANG Guangke¹

(¹Department of Otolaryngology, Henan Provincial People's Hospital, Zhengzhou University People's Hospital, Zhengzhou, 450003, China; ²Department of Stomatology, Henan Provincial People's Hospital, Zhengzhou University People's Hospital)

Corresponding author: WANG Guangke, E-mail: 122075365@qq.com

Abstract Objective: To explore the clinical significance of orofacial myofunctional therapy combined with muscle functional appliance in postoperative rehabilitation of children with OSA. **Methods:** Sixty children were diagnosed as moderate-to-severe OSA with AHI \geq 5 and underwent adenoid and/or tonsillar surgery. Children were divided into two groups based on whether they were willing to receive orofacial myofunctional therapy and muscle functional appliance after surgery. Lateral cephalogram and portable polysomnography were performed, and the pediatric OSA-18 scale was filled under the guidance of medical staff. The treatment group received combined treatment with orofacial myofunctional therapy and muscle functional appliance. **Results:** ①General condition and subjective symptoms: The total score of OSA-18 in the treatment group was 65.15 \pm 11.25 preoperatively and 49.83 \pm 7.09 1-month postoperatively, while the score in the control group was 64.69 \pm 10.23 preoperatively and 48.07 \pm 6.87 1-month postoperatively. The results showed that postoperative sleep, physical symptoms, emo-

¹河南省人民医院 郑州大学人民医院耳鼻咽喉科(郑州,450003)

²河南省人民医院 郑州大学人民医院口腔科

通信作者:王广科,E-mail:122075365@qq.com

tional status, daytime lethargy and energy status of patients, and their influence on their guardians were significantly improved in both groups ($P < 0.01$). The improvement of sleep disturbance, physical condition, daytime lethargy, the influence on their guardians were greater in the treatment group than in the control group 6-month and 12-month post-operatively ($P < 0.05$). These findings suggested that oral and facial muscle functional training combined with muscle functional appliance can provide greater improvement in general condition and subjective symptoms in the treatment group. ②PSG: Postoperative AHI and OAI were significantly decreased in both groups, while LSaO₂ was significantly increased ($P < 0.01$), indicating that sleep respiratory function was significantly improved in both groups after treatment. Patients in treatment group showed greater AHI reduction and LSaO₂ improvement 6-month and 12-month postoperatively ($P < 0.01$), indicating that oral and facial muscle functional training combined with muscle functional appliance can provide greater improvement in airway obstruction symptoms and sleep respiration. ③Radiological changes: SNB Angle was increased ($P < 0.05$) and ANB Angle was decreased significantly ($P < 0.05$), while SPP-SPPW, U-MPW and TB-TPPW increased significantly in airway measurement 6-month and 12-month postoperatively ($P < 0.01$), indicating that after combined treatment with oral muscle functional training and muscle functional appliance, the mandible was moved forward and rotated clockwise. **Conclusion:** The combined treatment with oral muscle functional training and muscle functional appliance is more effective in improving oral breathing, upper airway sagittal structure and sleep breathing, and can correct oral habits of children. The long-term effect needs further investigation.

Key words orofacial myofunctional therapy; muscle functional appliance; obstructive sleep apnea; child

儿童阻塞性睡眠呼吸暂停(OA)是指睡眠过程中频繁出现上气道的不同程度阻塞,并破坏了儿童正常通气功能与睡眠结构,从而引发各种病理生理改变。研究表明腺样体、扁桃体肥大是儿童OA群体中导致气道阻塞最常见的原因^[1-2]。扁桃体、腺样体肥大引起呼吸方式的改变很大程度上对生长发育期儿童的颅颌面部产生影响,错颌畸形伴OA儿童的诊断和治疗也逐渐成为目前关注的焦点^[3-4]。本研究对于伴有下颌后缩腺样体面容的中重度OA患儿,术后通过口面肌功能训练联合肌功能矫治器应用取得了良好的效果,为儿童OA术后康复的多学科联合诊治及序列治疗提供了可靠的临床依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取2018年6月—2020年6月在郑州大学人民医院耳鼻咽喉科门诊被诊断为中重度OA[(呼吸暂停低通气指数(AHI)≥5)]且入院接受相应的腺样体和(或)扁桃体手术治疗的患儿60例。均有口呼吸不良习惯,年龄7~10岁,平均(7.67±2.68)岁。根据患儿是否愿意接受口面肌功能训练及佩戴肌功能矫治器,将其分为两组。其中治疗组30例,男18例,女12例;对照组30例,男20例,女10例。入选患儿术前及治疗后按要求分别行X线头颅测量、便携式多导睡眠监测(PSG)、监护人在医护人员指导下填写儿童OSA-18量表^[5-6]。研究方案和接受问卷调查的知情同意均得到我院医学伦理委员会的批准。

1.2 方法

治疗组根据患儿年龄、牙弓大小,选取适当型号的矫治器,要求白天至少佩戴2h,夜间整晚佩

戴。佩戴时要完全将口唇闭合,舌尖放于上颌前部舌尖定位装置上,矫治过程中用鼻呼吸,不能进食、说话,累积清醒佩戴时间≥2h,夜间睡觉时要全程佩戴。患儿治疗总时间持续10~12个月。每1~2个月按时复诊1次调整矫治器,术后3个月、6个月、1年复诊过程中完成拍摄X线头颅测量。同时配合口面肌功能训练分为软腭训练、唇肌训练、呼吸训练、舌位训练及吞咽训练(表1)。口面肌功能训练治疗采用循序渐进的模式,第1~3个月软腭功能、唇肌训练和呼吸训练,第4~6个月舌位训练和吞咽训练,15~20 min/d。采用打卡奖励机制以完成资料收集。

1.3 观察指标

1.3.1 PSG监测 对所有患儿进行夜间PSG监测AHI、呼吸暂停指数(apnea index, AI)及最低血氧饱和度(LSaO₂)。诊断标准:OA的诊断标准参照阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南(2011年修订版)^[7]。

1.3.2 X线头颅测量 对所有患儿治疗前后拍摄头颅定位侧位片,并由同一人进行X线头颅测量。测量项目包括:蝶鞍中心-鼻根点-上齿槽座点角(SNA角)、蝶鞍中心-鼻根点-下齿槽座点角(SNB角)及上下齿槽座角(ANB角)、后鼻棘-咽顶点距(PNS-R)、软腭后-后咽壁距(SPP-SPPW),腭垂尖-中咽壁距(U-MPW)、后气道间隙(TB-TPPW)。

1.4 统计学方法

数据均采用SPSS 22.0软件进行汇总分析,计量资料以 $\bar{X} \pm S$ 表示,组间采用方差分析;计数资料采用(例)%表示,组间比较用独立样本 t 检验分析,组内治疗前后比较用配对样本 t 检验分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

表 1 口面肌功能训练内容

练习内容	方法	时间/次数	具体内容
软腭训练	长元音	2 min/组,5 组/d	间歇发元音“a”和持续发元音“a”(等长练习)来训练腭咽肌、腭舌肌、悬雍垂、腭帆张肌和腭帆提肌。
唇肌训练	爆破音	2 min/组,5 组/d	爆破唇上、下唇内抵至唇红全部包住,发出爆破音
呼吸训练	鼻呼吸	5 组/d,2 次/组	嘴唇闭合,用鼻呼吸 1 min,捏住鼻子,屏住呼吸,开始走路,1 秒钟走一步,直到憋不住气。松开手指,缓慢呼吸,记录每次走的步数,3 次/d。
舌位训练	弹舌训练	5 组/d,2 次/组	弹舌训练舌腹吸紧上腭,保持 2 s,迅速离开上腭,发出弹响,正确的发声像马达的“哒哒”声。
吞咽训练	口香糖训练	2 组/d,20 次/组	将口香糖嚼成团状,用舌尖将糖团置于上切牙后 5 mm,然后用舌体压住口香糖,同时做吞咽动作,将口香糖在腭部摊平。

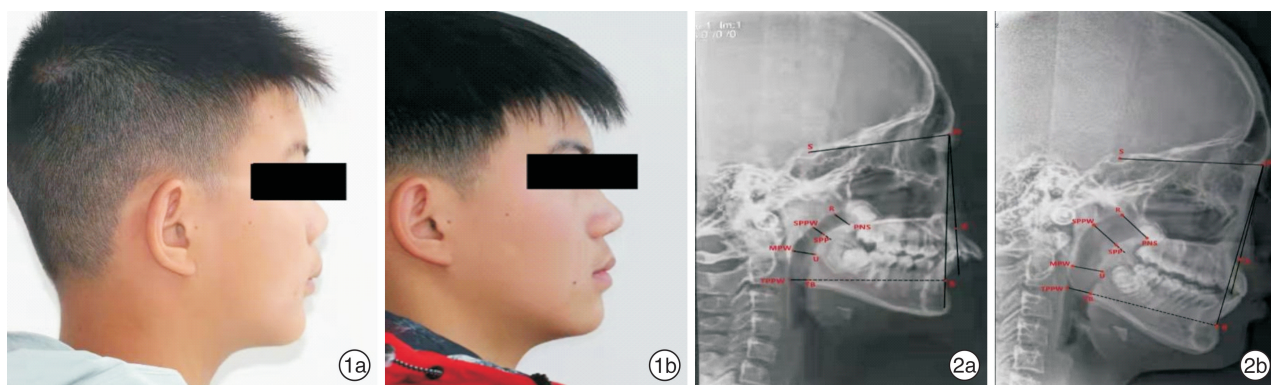


图 1 手术前后面容对比 1a:术前;1b:治疗 1 年后; 图 2 手术前后头颅测量对比 2a:术前;2b:治疗 1 年后。

2 结果

2.1 全身状况及主观症状变化

治疗组术前 OSA-18 总分为 65.15±11.25,术后 1 个月为 49.83±7.09;对照组术前 OSA-18 总分为 64.69±10.23,术后 1 个月为 48.07±6.87,表明两组患儿在 OSA 术后 1 个月时睡眠障碍、身体症状、情绪状况、白天嗜睡和精力状态及对监护

人的影响程度均得到明显改善(P<0.01);治疗组术后半年及 1 年问卷总分、睡眠障碍、身体状况、白天情况及对监护人的影响程度的变化量均大于对照组,差异有统计学意义(P<0.05),表明经口面肌功能训练联合肌功能矫治器对患儿全身状况及主观症状的改善更显著。见表 2。

表 2 两组 OSA 患儿治疗前后 OSA-18 问卷调查分析

检测指标	OSA-18 问卷调查分析					̄X±S
	术前	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 1 年	
OSA-18 总分						
治疗组	65.15±11.25	49.83±7.09	40.14±9.84	39.57±12.87	38.45±9.54	
对照组	64.69±10.23	48.07±6.87	44.14±11.44	42.57±10.72	40.75±11.24	
睡眠障碍						
治疗组	18.15±12.05	10.23±9.82	8.14±3.48	5.57±2.87	7.75±4.54	
对照组	17.95±9.59	10.27±8.87	9.14±3.14	9.53±4.73	9.15±3.58	
身体症状						
治疗组	18.25±10.04	13.23±5.82	10.14±3.89	9.45±3.89	7.75±2.62	
对照组	17.95±9.59	13.27±8.87	12.44±3.14	9.53±4.73	9.05±2.54	
情绪不佳						
治疗组	10.85±2.65	8.23±3.17	7.64±1.94	6.57±1.87	6.65±2.52	
对照组	10.92±3.74	9.73±3.82	8.94±2.24	8.57±2.07	8.25±1.56	
白天功能						
治疗组	11.85±3.25	10.83±3.14	9.63±2.93	8.57±1.87	8.67±2.53	
对照组	11.93±3.34	10.78±2.82	10.98±2.14	9.97±2.06	10.05±2.58	
对监护人的影响						
治疗组	18.03±9.05	14.23±8.82	10.14±3.48	9.94±2.67	9.75±4.54	
对照组	17.95±9.58	14.27±8.21	13.14±3.14	12.93±4.42	11.97±3.54	

2.2 睡眠呼吸功能 PSG 改变

两组患儿经手术治疗后 1 个月 AHI 值、AI 值均降低,LSaO₂ 升高,差异有统计学意义 ($P < 0.01$),表明两组治疗后,患儿睡眠呼吸功能均明显改善。组间差值比较,治疗组术后半年及 1 年 AHI

值减小、LSaO₂ 升高与对照组差异有统计学意义 ($P < 0.01$),说明治疗组经口面肌功能训练联合肌功能矫治器佩戴后气道阻塞症状及睡眠呼吸状况改善效果更显著。见表 3。

表 3 两组 OSA 患儿术前、术后 PSG 变化

监测指标	术前	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 1 年
$\bar{X} \pm S$					
AHI					
治疗组	6.85±2.05	3.23±2.01	2.14±1.47	2.27±1.82	2.15±1.59
对照组	7.05±2.43	4.38±2.72	2.62±2.06	3.07±1.87	3.15±1.14
AI					
治疗组	2.45±1.25	1.54±0.89	1.04±0.82	1.07±0.87	1.12±0.98
对照组	2.38±1.34	1.93±1.17	1.74±1.04	1.87±1.72	1.95±1.54
LSaO ₂					
治疗组	78.95±8.24	85.23±7.87	89.84±7.49	92.57±6.87	92.25±5.52
对照组	79.05±7.28	89.23±8.87	88.44±6.89	89.57±7.83	89.05±7.24

2.3 头颅测量颌面畸形改变

术后半年、1 年测量治疗组 SNB 角明显增大,ANB 角明显减小,与对照组比较差异有统计学意义 ($P < 0.01$),术后半年、1 年气道测量中 SPP-SP-PW、U-MPW、TB-TPPW 测量值增大,差异有统计

学意义 ($P < 0.01$),表明 OSA 术后经口面肌功能训练联合肌功能矫治器佩戴后下颌骨发生明显前移,上气道宽度明显增加。见表 4。1 例典型病例治疗前后唇形面容改变见图 1,其相应的头颅测量点见图 2。

表 4 两组 OSA 患儿治疗前后头颅测量参数变化

检测指标	术前	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 1 年
$\bar{X} \pm S$					
SNA 角					
治疗组	78.35±6.52	80.23±3.87	80.34±5.46	81.57±6.70	80.52±4.59
对照组	79.05±5.15	80.19±5.96	80.28±5.48	80.97±8.87	81.15±5.57
SNB 角					
治疗组	70.15±6.23	70.89±3.87	71.14±7.43	76.57±6.86	78.5±6.04
对照组	71.05±5.98	70.23±3.87	71.84±5.04	73.57±5.95	73.15±4.93
ANB 角上下齿槽座角					
治疗组	8.15±3.25	6.36±2.87	5.14±2.49	4.72±2.87	4.58±2.45
对照组	8.63±2.98	7.23±2.95	6.73±3.06	6.19±2.89	6.05±2.83
PNS-R					
治疗组	16.36±3.27	16.98±3.07	18.14±3.49	18.07±3.89	18.25±4.54
对照组	16.45±4.05	16.23±3.89	18.49±4.24	18.12±4.07	18.07±3.58
U-MPW					
治疗组	8.15±2.67	8.98±3.87	9.14±15.44	9.57±6.87	9.85±3.23
对照组	8.15±2.67	8.28±3.78	8.64±4.04	8.97±3.81	8.85±4.02
SPP-SPPW					
治疗组	8.15±2.67	8.92±3.07	9.24±2.49	9.57±6.87	9.89±3.23
对照组	8.15±2.67	8.37±2.78	9.04±4.04	8.94±3.72	8.89±3.95
TB-TPPW					
治疗组	8.15±2.67	8.92±3.15	10.43±4.08	10.75±3.87	11.08±4.25
对照组	8.15±2.67	8.37±2.78	9.04±4.04	9.54±4.73	9.29±3.79

3 讨论

近年来儿童腺样体、扁桃体的研究不断深入,对颌面部发育和OSA发生发展的认识不断更新,治疗方法的选择也成为各学科争议和关注的重点^[8]。扁桃体、腺样体肥大是引起儿童上呼吸道阻塞最常见的原因,大量研究评估证实了儿童扁桃体腺样体切除术治疗OSA的有效性,术后气道阻塞因素解除后,部分患儿自觉将口呼吸模式转变为鼻呼吸模式,但部分患儿因神经肌肉发生改建,即使手术解除阻塞,仍保留口呼吸模式,即不能保持睡眠中正确的舌位和正确的舌肌及口面肌肉张力^[9-10],造成OSA疗效不满意。本研究选取7~10岁的中重度OSA患儿作为研究对象,由于肌功能训练需要孩子和家长的配合,更利于保证术后实施治疗的完成度。另外7~10岁替牙牙合期均存在生长高峰期,颌面部生长速度快,牙周组织及颌骨的可塑性大^[11],因此这一年龄段对口腔正畸矫治反应更为显著。

儿童OSA的治疗呈现序列化治疗趋势^[12]。肌功能训练可促使周围神经肌肉功能达到新的平衡状态,尤其是对于口面部肌肉及其功能存在异常的儿童会产生明显的效果。口面肌功能训练的机制是由于儿童神经系统具有可塑性,通过训练口面部神经-肌肉,摒弃不良的口腔姿势习惯,促进颌面部结构正常发育与口颌系统功能协调稳定^[13]。有文献报道儿童OSA症状残存的原因主要是口呼吸和不正确的吞咽模式,故口面肌功能治疗可以通过对儿童呼吸道肌肉的神经功能重建^[14],重新建立正确的呼吸及吞咽模式,使气道发育恢复正常,从而改善OSA的症状。肌功能矫治器主要用于矫正不良的口颌肌功能习惯,帮助患儿建立良好的肌功能平衡后破除不良习惯,如唇、舌习惯、不良吞咽等^[15]。其材质较软,舒适度高,便于提高患儿依从性;延伸的唇挡颊屏破除唇颊肌力影响,促进上牙弓横向发育,并有利于患儿找到正确舌位,舌体作用于上牙弓,既保持上牙弓宽度,又避免下颌受到一个向前的力,防止下颌过度发育。肌功能矫治器具有高稳定性、高弹性的特点,可以用来纠正错误肌肉功能^[16],重建鼻呼吸模式和正常吞咽习惯,对改善患儿上气道形态十分重要。

本研究结果提示经口面肌功能训练联合肌功能矫治器对患儿全身状况及主观症状的改善更显著。两组患儿经手术治疗后睡眠呼吸功能均明显改善。治疗组术后半年、1年AHI值减小,LSaO₂升高($P < 0.01$),表明口面肌功能训练(包括腭帆张肌、腭帆提肌、腭咽肌、腭舌肌及颏舌肌等)可以提升软腭,增强舌肌紧张度,使舌位保持正常,从而起到治疗OSA的作用,联合肌功能矫治器治疗后治疗组气道阻塞症状及睡眠呼吸状况改善效果更

显著。

大多数OSA患儿下颌平面陡、下颌后缩或下颌倾向,因下颌长度较短导致了舌根部的气道狭窄^[16]。本研究中,患儿治疗前后X线头颅测量值变化结果显示,术后半年、1年时治疗组SNB角增大($P < 0.05$),ANB角减小($P < 0.01$),表明OSA术后经治疗后下颌骨发生明显前移同时发生了顺时针旋转,减少了睡眠时上气道塌陷的可能性,差异有统计学意义($P < 0.05$)。术后半年、1年时治疗组上气道测量项目PNS-R无明显改善,SPP-SP-PW、U-MPW、TB-TPPW、V-LPW测量值均有增大($P < 0.05$),表明口面肌功能训练联合肌功能矫治器可以增加上气道口径,特别是软腭、悬雍垂的后方及口咽下部,使下颌在张、闭口时都处于有效的前伸位,改善口咽部阻塞状态从而缓解OSA症状。

综上所述,儿童OSA术后口面肌功能训练联合肌功能矫治器的应用对改善患儿口呼吸、上气道矢状结构、睡眠呼吸状况更有效,由于年龄、研究时间和入组样本量的限制,本研究结论可能存在偏倚,在以后的研究中将加大样本量和延长观察时间,并适当增加观察指标,以期为多学科联合治疗儿童OSA提供临床依据。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 王照石,刘欣,单丽华.儿童阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的诊断方法与标准[J].口腔疾病防治,2022,30(2):148-152.
- [2] 张洋,付勇.儿童阻塞性睡眠呼吸暂停治疗进展[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2021,35(8):756-760.
- [3] Grippaudo C, Paolantonio EG, Antonini G, et al. Association between oral habits, mouth breathing and malocclusion[J]. Acta Otorhinolaryngol Ital, 2016, 36(5):386-394.
- [4] 郭靖晗,李远远,刘月华.儿童阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征治疗的研究进展[J].复旦学报(医学版),2020,47(5):783-788.
- [5] Sarmah U, Mandal S, Roy M. Quality of Life and Behavioural Assessment in Post-adenotonsillectomy Cases of Paediatric Age Group[J]. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg, 2019, 71(Suppl 1):221-229.
- [6] Masoud AI, Adavardkar PA, Park C, et al. Comparing two pediatric sleep questionnaires: The Pediatric Sleep Questionnaire(PSQ) and a set of 6 hierarchically arranged questions(6Q)[J]. Cranio, 2020;1-10.
- [7] 中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸障碍学组.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南(2011年修订版)[J].中华结核和呼吸杂志,2012,35(1):9-12.
- [8] 思拓,张亮,许来青,等.儿童阻塞性睡眠呼吸暂停综合征口腔治疗的研究进展[J].解放军医学院学报,2021,42(1):104-108.
- [9] 单华清,王愉惠,於丽明,等.口面部肌功能治疗对改

- 善阻塞性睡眠呼吸暂停患儿腺样体扁桃体切除术后面部形态的影响[J]. 上海口腔医学, 2021, 30(4): 389-393.
- [10] Neelapu BC, Kharbanda OP, Sardana HK, et al. Craniofacial and upper airway morphology in adult obstructive sleep apnea patients: A systematic review and meta-analysis of cephalometric studies[J]. *Sleep Med Rev*, 2017, 31: 79-90.
- [11] Hsu B, Emperumal CP, Grbach VX, et al. Effects of respiratory muscle therapy on obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Clin Sleep Med*, 2020, 16(5): 785-801.
- [12] 卢晓峰, 朱敏. 腺样体和扁桃体肥大-张口呼吸-腺样体面容的序列治疗[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2016, 30(6): 451-454.
- [13] de Felício CM, da Silva Dias FV, Trawitzki L. Obstructive sleep apnea: focus on myofunctional therapy[J]. *Nat Sci Sleep*, 2018, 10: 271-286.
- [14] Villa MP, Evangelisti M, Martella S, et al. Can myofunctional therapy increase tongue tone and reduce symptoms in children with sleep-disordered breathing? [J]. *Sleep Breath*, 2017, 21(4): 1025-1032.
- [15] Huang YS, Chuang LC, Hervy-Auboiron M, et al. Neutral supporting mandibular advancement device with tongue bead for passive myofunctional therapy: a long term follow-up study[J]. *Sleep Med*, 2019, 60: 69-74.
- [16] Shortland HL, Hewat S, Vertigan A, et al. Orofacial Myofunctional Therapy and Myofunctional Devices Used in Speech Pathology Treatment: A Systematic Quantitative Review of the Literature [J]. *Am J Speech Lang Pathol*, 2021, 30(1): 301-317.

(收稿日期: 2021-12-31)

(上接第 456 页)

- [13] Miles BA, Petrisor D, Kao H, et al. Anatomical variation of the nasal septum: analysis of 57 cadaver specimens[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2007, 136(3): 362-368.
- [14] Kim J, Cho JH, Kim SW, et al. Anatomical variation of the nasal septum: Correlation among septal components[J]. *Clin Anat*, 2010, 23(8): 945-949.
- [15] Kim IS, Chung YJ, Lee YI. An anatomic study on the overlap patterns of structural components in the key-stone area in noses of koreans[J]. *Clin Exp Otorhinolaryngol*, 2008, 1(3): 158-160.
- [16] Daultrey C, Hardman J, Anari S. The Caucasian Nasal Septum; An In Vivo Computed Tomography Study [J]. *Aesthet Surg J*, 2018, 38(7): 717-722.
- [17] Baddam P, Young D, Dunsmore G, et al. Nasal Septum Deviation as the Consequence of BMP-Controlled Changes to Cartilage Properties[J]. *Front Cell Dev Biol*, 2021, 9: 696545.
- [18] Kim NG, Park SW, Park HO, et al. Are differences in external noses between whites and Koreans caused by differences in the nasal septum? [J]. *J Craniofac Surg*, 2015, 26(3): 922-926.
- [19] Kim JH, Jung DJ, Kim HS, et al. Analysis of the development of the nasal septum and measurement of the harvestable septal cartilage in koreans using three-dimensional facial bone computed tomography scanning[J]. *Arch Plast Surg*, 2014, 41(2): 163-170.
- [20] Doval AF, Ourian A, Boochoon KS, et al. Comparing plastic surgery and otolaryngology surgical outcomes and cartilage graft preferences in pediatric rhinoplasty: A retrospective cohort study analyzing 1839 patients [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(25): e26393.

(收稿日期: 2021-11-02)