·综 述·

口面部肌功能训练在阻塞性睡眠呼吸暂停患者中的应用进展

喻文宣，吴晓丹*，李善群
（复旦大学附属中山医院呼吸与危重症监护科，上海 200032）

摘要：阻塞性睡眠呼吸暂停（obstructive sleep apnea，OSA）是一种睡眠呼吸障碍性疾病，主要表现为睡眠过程中出现呼吸暂停、打鼾及白天嗜睡等，严重影响患者的生活质量。近年来，越来越多的证据表明口面部肌功能训练能改善 OSA 患者打鼾、嗜睡、呼吸暂停和缺氧等症状，提高患者的生活质量。现总结口面部肌功能训练的概念、机制及疗效，为临床工作提供参考。

关键词：口面部肌功能训练；阻塞性睡眠呼吸暂停；睡眠呼吸障碍
中图分类号：R56 **文献标志码：**A **文章编号：**1672-9188（2022）03-0233-05
DOI：10.13683/j.wph.2022.03.004

The application progress of orofacial myofunctional therapy for obstructive sleep apnea hypopnea syndrome

YU Wenxuan, WU Xiaodan*, LI Shanqun
(*Department of Respiratory and Critical Care, Zhongshan Hospital Affiliated to Fudan University, Shanghai 200032, China*)

Abstract: Obstructive sleep apnea syndrome（OSA）is a sleep apnea disease, mainly manifested as apnea, snoring and daytime sleepiness during sleep, which seriously affects the quality of life of patients. In recent years, more and more evidence has shown that orofacial myofunctional therapy can significantly improve snoring, daytime sleepiness, apnea and hypoxia, improve OSA patients' quality of life. This review summarized the concept, mechanism and efficacy of orofacial myofunctional therapy, to provide reference for the clinical work.

Key words: orofacial myofunctional therapy; obstructive sleep apnea; sleep-disordered breathing

阻塞性睡眠呼吸暂停（obstructive sleep apnea，OSA）是一种睡眠呼吸障碍性疾病，以睡眠中反复发作的上气道塌陷，以及其导致的间歇缺氧和睡眠片段化为特征[1]。OSA 发病率较高，且易并发心脑血管疾病及代谢性疾病，极大地加重了社会和经济负担[2]，且缺乏有效治疗药物，常用的治疗方法包括持续气道正压通气（continuous positive airway pressure，CPAP）、口腔矫治器及外科手术等[3]，但存在依从性不佳或器械昂贵等问题。近年来有学者提出了口面部肌功能训练（orofacial myofunctional therapy，OMT），作为一种新的治疗方式，其具有经济、有效等优点，应用前景较好。本文拟对 OMT 的概念、机制及疗效进行总结。

1 OMT 的概念

OMT 又称为口咽训练，是指针对面部和口腔肌肉功能的训练，可改善咀嚼、吞咽以及呼吸功能[4]。研究显示，OSA 的发生与上气道扩张肌张力减退和易塌陷性相关，因此有学者开始尝试将 OMT 应用于 OSA，并证实可有效治疗 OSA[5]。口咽部训练的形式也从最初的唱歌及吹奏乐器等[6-7]，到目前发展出一套专门的训练方法。

收稿日期：2021-12-21；**修回日期：**2022-02-14
作者简介：喻文宣，硕士研究生，研究方向：睡眠呼吸疾病的治疗。
通信作者：吴晓丹，副主任医师，硕士生导师，研究方向：慢性气道疾病的规范化诊治及睡眠呼吸疾患的治疗。

2 OMT 改善 OSA 的机制

2.1 与上气道肌肉相关的 OSA 发病机制

OSA 的发生与上气道解剖结构和肌肉功能异常有关。除先天的上气道结构异常或狭窄，多数 OSA 患者的发病与肥胖密切相关[8]。肥胖导致颈部软组织增加，舌体和咽侧壁体积增大，上气道管径减小，从而容易出现阻塞和呼吸暂停。功能异常表现为上气道扩张肌张力减退，同时由于上气道无骨性支撑，因此易于塌陷导致气道阻塞。研究显示，上气道肌肉调控主要涉及 3 个方面，即睡眠 - 觉醒状态、呼吸时气道内负压反应以及高二氧化碳和低氧的刺激[9]。我国学者发现，体位因素对上气道松弛度有重要影响，卧位时气道塌陷更严重，更易出现气道阻塞，从而影响气道通畅程度和患者睡眠，且 OSA 患者上气道松弛度较健康人群变化更大，故更易塌陷[10]。OSA 患者长期打鼾引起的咽腭部反复震动可造成上气道肌肉神经损害[11]，也可损伤咽腭部的肌肉组织[12]，引起局部慢性炎症、水肿，并最终导致局部软组织增生，上气道狭窄，OSA 加重，形成恶性循环。

2.2 OMT 治疗 OSA 的机制

目前，OMT 治疗 OSA 完整的机制尚未明确，推测其作用机制如下：OMT 增强上气道扩张肌强度，减轻气道水肿，改善张力[13-14]；增强上气道肌肉活性[15-16]；促进气道重塑，改善咽部形态，如增加软腭后距离和缩短软腭长度[17]。

3 OMT 的方法

3.1 适用人群

目前对于 OMT 适用人群尚未有共识，一般参考既往研究。现有 OSA 成年患者 OMT 相关研究中，纳入的研究对象多数为 25 ～ 65 岁，涉及各严重程度，体质量指数（body mass index，BMI）＜ 40 kg/m^2，同时排除合并其他睡眠障碍、精神障碍、颅面部或上气道有解剖结构改变，文化程度较低以致难以进行 OMT 教育和结果评价，以及严重的心血管疾病等[14,18-21]。对于 OSA 患儿，鉴于目前儿童的主要治疗方法为腺样体切除术，因此研究对象主要是已行腺样体切除术后仍残留 OSA 的患儿，且为保证肌功能训练过程中的依从性，要求儿童年龄＞ 4 岁[22]。

3.2 治疗方法

目前对于 OSA 患者的 OMT，各项研究所用的方法并不完全相同，大多数研究以 Guimaraes 等[20]总结的方法为基础，并适当修改，包含面部、唇、软腭及咽侧壁等结构的训练，通过训练改善上气道扩张肌的功能和张力，以维持上气道的开放。其具体训练方案可见表 1[20]。

表 1 OMT 方法

Table 1 The method of OMT

训练部位	详细方法
软腭	①间歇性发元音“a”，一日3分钟。②连续性发元音“a、e、i、o、u”，一日3分钟。
舌	①舌头放在口底，刷舌的上面和侧面，一日3次，每次5下。②舌尖顶住上颚，并向后滑动，一日3分钟。③将舌头贴住上颚并用力吸吮，一日3分钟。④用舌尖与下切牙接触，同时舌根用力下压，一日3分钟。
面部	①口轮匝肌用力做闭口动作，一日30秒。②仅收缩颊肌的间歇和连续吸吮动作。③口角交替抬高，下颌侧移。
口颌部	①坐位时鼻吸气口呼气，呼气同时发元音。②鼻吸气，口呼气吹气球。③进食时，双侧交替咀嚼及吞咽。

但也有学者持不同意见。Lin 等[21]指出，单纯 OMT 对重度 OSA 疗效较差，因此其在单纯 OMT 的基础上增加了耐力训练，内容包括伸展运动、有氧阻力运动和放松练习。Neumannova 等[23]采取了包括 OMT 在内的综合训练方法，将其称为肺康复治疗。Suzuki 等[24]则采取了完全不同的方法，使用了唇部训练器进行治疗。在 O'Connor-Reina 等[25]的研究中使用了名为“AirwayGym”的手机应用程序，患者根据该程序内指导进行训练。考虑到儿童的特点，Villa 等[22]将比较简单的训练方法应用于 OSA 患儿的治疗中，如吹气球、用一侧鼻孔吸气一侧呼气、一侧嘴唇压住另一侧以及使舌头在牙齿表面滑动等，目的是为了重建鼻呼吸，训练嘴唇闭合和肌肉紧张度，改善舌的位置。

目前的各项研究中，尽管治疗方法、次数、频率和持续时间等都不完全相同，但大部分研究中疗程持续时间为 3 个月，患者每日多次进行练习并自

行记录，且定期（多为每周）在医生监督下完成训练，以保证治疗的依从性和有效性[14,18-21,23,26]。也有研究中疗程持续时间为 2 或 6 个月[22,24]，但无论疗程总时长如何，最终结果均表明 OMT 可以明显改善 OSA 患者的部分症状和指标。

4 OSA 患者 OMT 的效果

对 OMT 疗效的评估有主观症状如打鼾强度和频率、白天嗜睡程度及生活质量等，客观指标则包括睡眠呼吸暂停低通气指数（apnea-hypopnea index，AHI）及最低动脉血氧饱和度（lowest arterial oxygen saturation，$LSaO_2$）等。

4.1 对打鼾的作用

研究显示，OMT 可以显著改善 OSA 患者打鼾相关情况，包括打鼾的强度和频率等[14,20]。Suzuki 等[24]发现经过唇部训练器锻炼后，患者打鼾时间占总睡眠时间（total sleep time，TST）的比例从 29.4% 降低到 19.5%；同时，睡眠时也从张口呼吸转变为鼻呼吸。Erturk 等[26]发现，OMT 可显著改善 OSA 患者打鼾强度及频率，且对重度患者疗效更佳。Camacho 等[27]的 meta 分析结果显示，患者睡眠期间打鼾时间占 TST 的比例减少 31%；采用视觉模拟评分法评估的患者打鼾强度平均下降 51%，采用柏林问卷评估的患者打鼾强度下降 36%。其他学者亦获得相似分析结果[28]。

4.2 对主观症状的作用

除改善打鼾症状外，OMT 对白天嗜睡、日间疲劳程度等主观症状也有明显改善作用。研究显示，OSA 患者主观嗜睡、睡眠质量和日间疲劳程度均获得明显改善[14,20-21,25,28-29]。此外，有学者发现，OMT 还可增加患者的总睡眠时间、快动眼睡眠及 N3 阶段非快动眼睡眠时间，并可减少觉醒次数[24]。

4.3 对多导睡眠监测指标的作用

大量研究证实，OMT 能改善 AHI 及 $LSaO_2$ 等多导睡眠监测指标。在 Guimaraes 等[20]的研究结果显示，接受 OMT 的实验组 16 例 OSA 患者中有 8 例疾病严重程度减轻，2 例痊愈，且平均 AHI 明显降低，$LSaO_2$ 升高，故推测 OMT 可以作为中度 OSA 患者的有效治疗方式。Lin 等[21]纳入 15 例中重度 OSA 患者开展研究，结果显示，接受 OMT 的干预组患者 AHI 从（46.7±19.5）降低到（32.8±10.8），平均氧饱和度从（92.9±2.1）% 提高到（94.1±1.5）%，而对照组相关指标则无明显变化。Camacho 等[28]的研究结果显示，肌功能训练前后，AHI 从（24.5±14.3）降低到（12.3±11.8），$LSaO_2$ 从（83.9±6.0）% 提高至（86.6±7.3）%。Suzuki 等[24,29]亦获得类似结果。另有研究显示，OMT 还可有效降低氧减指数[25]。但也有学者得出了不同的研究结果，认为 OMT 对 AHI 的改善作用不明显[14,26]。

4.4 对肌肉功能相关指标的作用

研究显示，OMT 可使 OSA 患者舌抬高肌力及舌突出肌力明显增强[21,25]。另有学者通过一次性舌压测量装置发现，接受 OMT 的 OSA 患者中位舌肌压力从 35.9 kPa 增加到 45.6 kPa（$P < 0.01$）[29]。

4.5 联合 CPAP 治疗对 OSA 患者的疗效

Diaferia 等[18-19]发现，OMT 联合 CPAP 治疗不仅可有效改善患者打鼾、AHI 及 $LSaO_2$ 等 OSA 症状和相关指标外，还可提高患者接受 CPAP 治疗的依从性。另有多项研究显示，OMT 联合 CPAP 治疗不仅可控制 OSA 严重程度，还可改善患者肺活量、第 1 秒用力呼气容积、最大自主通气量、最大吸气压力及最大呼气压力等肺功能指标[23,30]。

5 小结

综上，OMT 可有效缓解 OSA 患者打鼾和日间嗜睡，降低 AHI，并改善夜间低氧，与 CPAP 联用还可提高患者接受治疗的依从性。OMT 多持续 3 个月甚至更长时间，期间每天均需进行高强度、高频率的练习，所以患者的依从性十分重要，今后可围绕相关内容开展进一步研究。此外，目前不同研究采用的 OMT 方案并不统一，因此会对疗效评估产生影响，导致难以确定何种训练步骤和方法起到了主要的治疗作用。未来需对 OMT 的详细方法和步骤进行规范和统一，便于疗效评估和临床推广运用。

参考文献：

[1] Patel SR. Obstructive sleep apnea[J]. Ann Intern Med, 2019, 171(11): ITC81-ITC96.

[2] 肖毅. 阻塞性睡眠呼吸暂停的疾病负担[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2019, 42(8): 561-563.

[3] Chang H, Chen Y, Du J. Obstructive sleep apnea treatment in adults[J]. Kaohsiung J Med Sci, 2020, 36(851): 7-12.

[4] Moeller JL, Paskay LC, Gelb ML. Myofunctional therapy: a novel treatment of pediatric sleep-disordered breathing[J]. Sleep Med Clini, 2014, 9(2): 235-243.

[5] Rueda JR, Mugueta-Aguinaga I, Vilaro J, *et al*. Myofunctional therapy (oropharyngeal exercises) for obstructive sleep apnoea[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2020, (11): CD013449.

[6] Ojay A, Ernst E. Can singing exercises reduce snoring? A pilot study[J]. Complement Ther Med, 2000, 8(3): 151-156.

[7] Puhan MA, Suarez A, Lo Cascio C, *et al*. Didgeridoo playing as alternative treatment for obstructive sleep apnoea syndrome: randomised controlled trial[J]. Br Med J, 2006, 332(7536): 266-270.

[8] Goodson BL, Wung S, Archbold KH. Obstructive sleep apnea hypopnea syndrome and metabolic syndrome: a synergistic cardiovascular risk factor[J]. J Am Acad Nurse Pract, 2012, 24(12): 695-703.

[9] Jordan AS, White DP. Pharyngeal motor control and the pathogenesis of obstructive sleep apnea[J]. Respir Physiol Neurobiol, 2008, 160(1): 1-7.

[10] 林志强, 蒋康伦, 赵琳, 等. 非结构因素所致的阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者咽壁松弛度的研究[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2017, 52(9): 676-680.

[11] Sunnergren O, Brostrom A, Svanborg E. Soft palate sensory neuropathy in the pathogenesis of obstructive sleep apnea[J]. Laryngoscope, 2011, 121(2): 451-456.

[12] Poothrikovil RP, Abri M. Snoring-induced nerve lesions in the upper airway[J]. Sultan Qaboos Univ Med J, 2012, 12(2): 161-168.

[13] Ieto V, Kayamori F, Montes MI, *et al*. Effects of oropharyngeal exercises on snoring: a randomized trial[J]. Chest, 2015, 148(3): 683-691.

[14] Verma RK, Johnson JJ, Goyal M, *et al*. Oropharyngeal exercises in the treatment of obstructive sleep apnoea: our experience[J]. Sleep Breath, 2016, 20(4): 1193-1201.

[15] Cogo A, Bonini M, Onorati P. Exercise and sports pulmonology pathophysiological adaptations and rehabilitation: pathophysiological adaptations and rehabilitation[M]. Switzerland: Springer, 2019: 143-151.

[16] Vranish JR, Bailey EF. Inspiratory muscle training improves sleep and mitigates cardiovascular dysfunction in obstructive sleep apnea[J]. Sleep, 2016, 39(6): 1179-1185.

[17] Mohamed AS, Sharshar RS, Elkolaly RM, *et al*. Upper airway muscle exercises outcome in patients with obstructive sleep apnea syndrome[J]. Egypt J Chest Dis Tuberc, 2017, 66(1): 121-125.

[18] Diaferia G, Badke L, Santos-Silva R, *et al*. Effect of speech therapy as adjunct treatment to continuous positive airway pressure on the quality of life of patients with obstructive sleep apnea[J]. Sleep Med, 2013, 14(7): 628-635.

[19] Diaferia G, Santos-Silva R, Truksinas E, *et al*. Myofunctional therapy improves adherence to continuous positive airway pressure treatment[J]. Sleep Breath, 2017, 21(2): 387-395.

[20] Guimaraes KC, Drager LF, Genta PR, *et al*. Effects of oropharyngeal exercises on patients with moderate obstructive sleep apnea syndrome[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2009, 179(10): 962-966.

[21] Lin HY, Chang CJ, Chiang CC, *et al*. Effects of a comprehensive physical therapy on moderate and severe obstructive sleep apnea– a preliminary randomized controlled trial[J]. J Formos Med Assoc, 2020, 119(12): 1781-1790.

[22] Villa MP, Brasili L, Ferretti A, *et al*. Oropharyngeal exercises to reduce symptoms of OSA after AT[J]. Sleep Breath, 2015, 19(1): 281-289.

[23] Neumannova K, Hobzova M, Sova M, *et al*. Pulmonary rehabilitation and oropharyngeal exercises as an adjunct therapy in obstructive sleep apnea: a randomized controlled trial[J]. Sleep Med, 2018, 52: 92-97.

[24] Suzuki H, Yoshimiura M, Iwata Y, *et al*. Lip muscle training improves obstructive sleep apnea and objective sleep: a case report[J]. Sleep Sci, 2017, 10(3): 128-131.

[25] O'Connor-Reina C, Ignacio Garcia JM, Rodriguez Ruiz E, *et al*. Myofunctional therapy app for severe apnea-hypopnea sleep obstructive syndrome: pilot randomized controlled trial[J]. JMIR Mhealth Uhealth, 2020, 8(11): e23123.

[26] Erturk N, Calik-Kutukcu E, Arikan H, *et al*. The effectiveness of oropharyngeal exercises compared to inspiratory muscle training in obstructive sleep apnea: a randomized controlled trial[J]. Heart Lung, 2020, 49(6): 940-948.

[27] Camacho M, Guilleminault C, Wei JM, *et al*. Oropharyngeal and tongue exercises (myofunctional therapy) for snoring: a systematic review and meta-analysis[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2018, 275(4): 849-855.

[28] Camacho M, Certal V, Abdullatif J, *et al*. Myofunctional therapy to treat obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis[J]. Sleep, 2015, 38(5): 669-675.

[29] Suzuki M, Okamoto T, Akagi Y, *et al*. Efficacy of oral myofunctional therapy in middle-aged to elderly patients with obstructive sleep apnoea treated with continuous positive airway pressure[J]. J Oral Rehabil, 2021, 48(2): 176-182.

[30] Cakmakci S, Ozgen Alpaydin A, Ozalevli S, *et al*. The effect of oropharyngeal exercise in patients with moderate and severe obstructive sleep apnea using CPAP: a randomized controlled study[J]. Sleep Breath, 2021, doi: 10.1007/s11325-021-02423-y.

（编辑：王 佳）

本刊“医药专论”专题预告

嵌合抗原受体 T 细胞疗法是目前最具创新性的基因疗法之一，该疗法主要用于治疗白血病，将提取患者的 T 细胞并修饰为嵌合抗原受体 T 细胞，以精确地攻击癌细胞。现今美国 FDA 已批准上市 5 款嵌合抗原受体 T 细胞疗法，国内也已有两款上市。而嵌合抗原受体 T 细胞疗法前期高昂的治疗费用，必然会产生患者和医疗保险方可负担性的问题，而现有的质量调整生命年阈值药物经济学评价计算方法并不适用于此类疗法。由中国药科大学**丁锦希**教授组织撰稿的**嵌合抗原受体 T 细胞疗法的医保准入与创新支付**专题，通过结合国际经验，分析嵌合抗原受体 T 细胞疗法医保准入困境，探讨多层次视角下其创新支付方式与药物经济学测算思路，以期为我国嵌合抗原受体 T 细胞疗法医保准入提供思路，在创新高值药品医保准入领域发挥重要作用。

干眼症是指由多种因素所导致的、以眼睛干涩为主要症状的泪液分泌障碍性眼病。由上海交通大学附属第一人民医院眼科**柯碧莲**主任组织的**中国 18 岁以下青少年干眼患病率、干眼综合征相关干眼症诊疗进展、不同程度睑板腺萎缩与睑板腺功能障碍干眼患者泪膜脂质层厚度的相关性研究**，将基于近年来干眼临床诊疗进展展开研究探讨，以期为临床诊治提供参考。