

半封闭声道训练增强口咽面肌训练治疗成人轻中度阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征疗效的研究

徐 颖, 刘海丘, 程 鑫, 贾云飞

华中科技大学协和深圳医院 广东深圳

【摘要】目的 探讨半封闭声道训练在增强口咽面肌训练对成人轻中度阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征 (OSAHS) 的治疗效果中的作用。**方法** 选取 2023 年 1 月 1 日至 2024 年 6 月 30 日期间于本院耳鼻喉门诊就诊的 58 例成人轻中度 OSAHS 患者, 随机分为对照组和实验组, 每组各 29 例。对照组患者仅接受口咽面肌训练, 实验组患者接受口咽面肌训练联合半封闭声道训练。在训练干预前及训练干预后第 90 天, 通过多导睡眠监测、睡眠质量及生活质量评分评估训练干预的疗效。**结果** 对照组与实验组患者在训练后的主要检测指标均获得显著改善。实验组因加入半封闭声道训练, 对口咽面肌训练的依从性明显提高。与对照组相比, 实验组在睡眠监测参数、睡眠质量及生活质量评分上均展现出更优的治疗效果。**结论** 半封闭声道训练可显著增强口咽面肌训练治疗成人轻中度 OSAHS 的治疗效果。

【关键词】 半封闭声道训练; 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征; 口咽面肌训练

【收稿日期】 2025 年 2 月 7 日

【出刊日期】 2025 年 3 月 3 日

【DOI】 10.12208/j.ijnr.20250118

A study on the efficacy of semi-occluded vocal tract exercises in enhancing oropharyngeal muscle training for treating adult mild to moderate OSAHS

Ying Xu, Haiqiu Liu, Xin Cheng, Yunfei Jia

Huazhong University of Science and Technology Union Shenzhen Hospital, Shenzhen, Guangdong

【Abstract】Objective To investigate the efficacy of semi-occluded vocal tract training in enhancing oropharyngeal facial muscle training in the treatment of adult mild-to-moderate obstructive sleep apnea hypopnea syndrome (OSAHS). **Methods** A total of 58 adult patients with mild-to-moderate OSAHS who visited the otolaryngology outpatient clinic of our hospital from January 1, 2023, to June 30, 2024, were randomly divided into a control group and an experimental group, with 29 patients in each group. The control group received only oropharyngeal facial muscle training, while the experimental group received additional semi-occluded vocal tract training. Both groups were assessed through polysomnography, sleep quality scores, and quality of life scores before and 90 days after the training intervention to evaluate the therapeutic effect. **Results** Significant improvements were observed in the main outcome measures for both groups after training. The experimental group showed increased adherence to oropharyngeal facial muscle training due to the addition of semi-occluded vocal tract training. Compared with the control group, the experimental group exhibited better therapeutic effects in terms of polysomnography parameters, sleep quality scores, and quality of life scores. **Conclusions** Semi-closed vocal training can effectively enhance the therapeutic effect of oropharyngeal facial muscle training on adult patients with mild-to-moderate OSAHS.

【Keywords】 Semi-occluded vocal tract training; Obstructive sleep apnea hypopnea syndrome; Oropharyngeal facial muscle training

阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征 (Obstructive Sleep Apnea-hypopnea Syndrome, OSAHS) 是临床上常

见的一种睡眠呼吸障碍疾病。该病患者在睡眠过程中反复出现上呼吸道狭窄或阻塞, 导致呼吸暂停或低通

气现象频发^[1]。OSAHS 是众多慢性疾病,如:高血压、糖尿病、心衰、猝死,脑梗塞、脑出血等的重要诱因^[1],如不及时干预和治疗,将给患者及家庭成员的身心健康造成巨大困扰和严重危害。目前,临床上针对 OSAHS 的治疗手段主要包括^[2]:①持续正压通气(Continuous Positive Airway Pressure, CPAP)治疗、②口腔矫治器(Oral Appliance, OA)治疗、③口咽面肌训练治疗(Orofacial Myofunctional Therapy, OMT)、④外科手术治疗。

对于成人轻中度 OSAHS 患者,临床上优先推荐无创且经济的口咽面肌训练作为治疗方案。OSAHS 患者通常具有舌体肥大、舌根后坠、软腭松弛以及悬雍垂低垂等特征。患者在睡眠过程中,随着肌肉的进一步放松,舌根后坠现象更为显著,导致咽腔狭窄程度加剧。此时,吸气气流经过悬雍垂、舌根及会厌区域时会加剧了鼾声并恶化低通气状况^[3]。口咽面肌训练疗法汲取了言语治疗的精髓,其核心在于通过强化软腭、舌部及面部肌肉的锻炼来提升舌部肌肉的紧张度,确保舌体能够维持在正常位置。同时,该疗法还能有效促进颧肌上提与软腭抬高,从而保持咽腔的开放状态,最终达到治疗成人轻中度 OSAHS 的目的^[4]。然而,已有研究表明,口咽面肌训练的治疗效果与患者接受治疗的依从性之间存在显著的相关性^[5]。在迟雨晨等针对 38 例轻中度 OSAHS 开展的口咽面肌训练治疗研究中,治疗有效率为 68.4%(26/38)。进一步对将有效组和无效组在年龄、性别、BMI(身体质量指数)、原发性打鼾持续时间、依从性、治疗前呼吸暂停低通气指数、治疗前最长呼吸暂停持续时间、以及治疗前夜间最低动脉血氧饱和度等多个维度进行对比分析后,结果显示:仅依从性这一因素在两组间存在统计学上的显著差异。具体而言,有效组患者的依从性显著高于无效组,有效组的依从性平均值为 77.3±14.7,而无效组则为 50.2±17.6。

基于本科室的治疗实践经验,我们观察到,部分轻中度 OSAHS 患者在接受口咽面肌训练时,其依从性差的一个主要原因在于长时间的训练周期(通常设定为

90 天)内,持续的口咽面肌及发声技巧训练常会导致患者出现咽部不适,包括咽干、咽部异物感等症状。这些不适感使得患者难以持续按照规定的质量和数量完成训练,进而影响了训练干预的整体治疗效果。

半封闭声道训练(semi-occlude vocal tract exercises, SOVTE)是以声道远端部分封闭为特点的一种嗓音训练。该训练方法通过优化声带振动模式、协调声道功能,达到减少声带振动损伤、提升发声效率的目的,最终起到缓解用声疲劳,改善咽干和咽异物感等不适症状的效果^[6]。基于此,本研究创新性地提出一种改进的口咽面肌训练治疗方案:将口咽面肌训练与半封闭声道训练相结合,对成人轻中度 OSAHS 患者进行综合干预。此方案充分利用 SOVTE 的优势,旨在减轻传统口咽面肌训练可能带来的咽部不适感,进而增强患者的训练依从性和持续参与的积极性。

1 资料与方法

1.1 病例选择

本研究选取 2023 年 1 月 1 日至 2024 年 6 月 30 日期间,于本院耳鼻喉门诊就诊且完成多导睡眠监测(Polysomnography, PSG)(型号:ALice PDX,荷兰飞利浦公司)后诊断为轻中度 OSAHS 的成人患者。病例纳入标准:①符合《阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南(2011 年修订版)》^[2]诊断标准的成人轻中度 OSAHS 患者;②年龄 18~60 岁;③不适合或不愿接受 CPAP、OA 和手术等常规治疗方法的患者;④同意参与本次研究,并能及时复诊。病例排除标准:①鼻部和内分泌疾病引发 OSAHS;②合并严重心身疾病;③颞颌关节脱位病史;④中途退出或失访患者。

经初步筛选,共 60 例轻中度 OSAHS 患者被纳入本研究中,按照随机分组法,将患者分为对照组和实验组,每组各 30 例。治疗过程中,两组各有 1 例提前退出,治疗接受率为:96.7%。经统计分析,对照组和实验组在性别差异、文化程度、平均年龄以及身体质量指数(Body Mass Index, BMI)方面均无统计学差异,具有可比性(表 1)。本研究已通过医院伦理委员会审核。

表 1 两组患者基本信息统计分析

参数	对照组	实验组	统计学分析
例数	29 人(男 23, 女 6)	29 人(男 25, 女 4)	$\chi^2=0.483, p=0.486$
文化程度	高中/中专: 7 人	高中/中专: 6 人	$\chi^2=0.099, p=0.752$
	本科及以上: 22 人	本科及以上: 23 人	
年龄	36.4±8.05	36.7±7.33	$p=0.883$
身体质量指数(BMI)	24.79±3.86 kg/m ²	25.46±2.27 kg/m ²	$p=0.424$

1.2 方法

为对照组患者提供共计 6 次单独口咽面肌训练的面授课,为实验组患者提供共计 6 次的半封闭声道训练联合口咽面肌训练的面授课。同时与患者建立微信联系,发放训练记录手册及示教视频。面授课结束后,实施为期 90 天的口咽面肌训练,要求患者每日完成规定训练,并在手册中及时记录训练完成情况。受试期间,通过微信群监督、上传训练作业指导患者完成训练。

1.2.1 单独口咽面肌训练方法

软腭训练 ①间歇发元音“a”(等张练习)和持续发元音“a”(等长练习)②连续发元音“A、E、I、O、U”,3 min/次,3-5 次/天;来训练腭咽肌、腭舌肌、悬雍垂、腭帆张肌和腭帆提肌。

舌部训练

①转舌训练:将舌尖抵住外牙龈转圈,顺时针一圈,再逆时针一圈。要点:动作要慢且用力,下巴尽量不动。3 组/天,每组进行 15~30 次。

②卷舌训练:闭嘴状态将舌头从硬腭舔至软腭,3 组/天,每组 15~30 次。

③伸舌头运动:像打哈欠样张开口至极限大后,再用舌骨力量推动舌头往前伸至下唇外再回缩至嘴唇内缘。2 组/天,每组进行 15~30 次。

④漱口训练:两腮鼓起,再缩回,3 组/天,每组进行 30~50 次。

⑤打哈欠发声训练:嘴张大吸气,打开咽腔,软腭上提,打一个真哈欠,哈欠的后半部伴随气息音发“ha”、“ao”或“h”音,保持 5~10 秒,作为一次。2 组/天,每组进行 10-15 次。

1.2.2 半封闭声道训练联合口咽面肌训练方法

实验组患者在进行口咽面肌训练的同步接受半封闭声道训练。本研究中的半封闭声道训练将借助吸管进行训练^[7]。

①选择吸管:选择一根直径约为 5 mm,长度为 20-25mm 的普通吸管。较细的吸管能增加发声时的阻力,从而更有效地缓冲声带撞击。

②准备姿势:站立或坐直,保持身体放松,肩膀下沉,胸部自然挺起。确保吸管的一端放在嘴唇之间,另一端可以放在水中。

③长音练习:用舒适的音高发出“呜——”的声音,并尽量拖长。此练习有助于感受吸管对气流的阻力,并初步适应这种发声方式。持续练习一分钟。

④滑音练习:从低音滑到高音,再从高音滑到低音。这个练习可以锻炼声带的灵活性和音域的扩展。同样,

持续练习一分钟。

⑤重音练习:喉部放松,发出短促有力的声音。这个练习有助于增强声带的力量和稳定性。在练习时,可以感受到腹部有参与感,这是正确的发力方式。持续练习一分钟。

⑥完成半封闭声道训练后再行抬软腭的发音训练。

1.3 评价指标

对照组和实验组患者在训练前和训练周期结束后,在训练者指导下完成以下检测以评价治疗效果。包括:

1.3.1 依从性统计

根据训练记录手册统计受试者的依从性,依从性=完成全部训练天数/90×100%。

1.3.2 睡眠监测参数

睡眠监测是诊断 OSAHS 的金标准^[4]。主要检测参数包括:呼吸暂停-低通气指数(Apnea hypopnea index, AHI)、最低动脉血氧饱和度(Lowest Oxygen Saturation in arterial blood, LSaO₂)和最长呼吸暂停持续时间(Longest Apnea Duration, LAD)。治疗后 AHI<5 次/h,或降低幅度>50%,判定为治疗有效,不满足上述条件的受试者即为治疗无效^[8]。

1.3.3 匹兹堡睡眠质量指数(Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI)

由 19 个自评和 5 个他评组成,其中 18 个条目组成 7 个因子,每个因子由 0~3 分等级计算,累计各因子得分为 PSQI 总分,总分范围 0~21 分,得分越高,表示睡眠质量越差^[9]。

1.3.4 睡眠呼吸暂停生活质量指数(CSleep Apnea Quality of Life Index, SAQLI)

该指数从日常、社交、情绪、症状 4 个维度评价 OSAHS 患者生活质量^[10]。各维度总分除以各自条目总数即是每维度的分数,分数范围 1~7。得分越高,表明生活质量水平越高。

1.4 统计学方法

应用 GraphPad Prism 9 统计软件对数据进行统计分析。计数资料采用 χ^2 检验, $\bar{x}\pm SD$ 表示均值加减标准差,组间采用 *t* 检验比较, $p<0.05$ 为具有显著性差异。

2 结果

2.1 半封闭声道训练显著提升患者口咽面肌训练的依从性

在同步接受半封闭声道训练和口咽面肌训练的实验组中,约 38% (11/29) 患者明确反馈称半封闭声道训练有效缓解了他们在口咽面肌训练后所感受到的咽

部不适，并因此表示愿意严格按照要求完成后续的口咽面肌训练计划。在经过为期90天的系统训练干预后，统计结果显示：与对照组相比，实验组患者在执行口咽面肌训练时的依从性实现了极显著的提升（提升幅度约为23%，****： $p<0.0001$ ，表2）。这一实验结果充分验证了半封闭声道训练在缓解患者咽部不适、进而促进训练依从性提高方面的积极效应。

2.2 半封闭声道训练显著增强口咽面肌训练的治

疗疗效

在训练干预实施前，对照组与实验组患者的睡眠监测三项关键指标：AHI、LSaO₂、LAD均未展现出显著性差异。经过训练干预后，无论是对照组还是实验组，这三项睡眠监测指标均获得极显著改善（****： $p<0.0001$ ），结果表明：无论是否联合半封闭声道训练，口咽面肌训练本身具有明确的治疗效果（图1、表3-5）。

表2 两组患者执行口咽面肌训练依从性比较

项目	对照组	实验组	<i>p</i> 值	<i>t</i> 值
依从性（%）	66.89±9.41	82.31±6.58	<0.0001	7.23

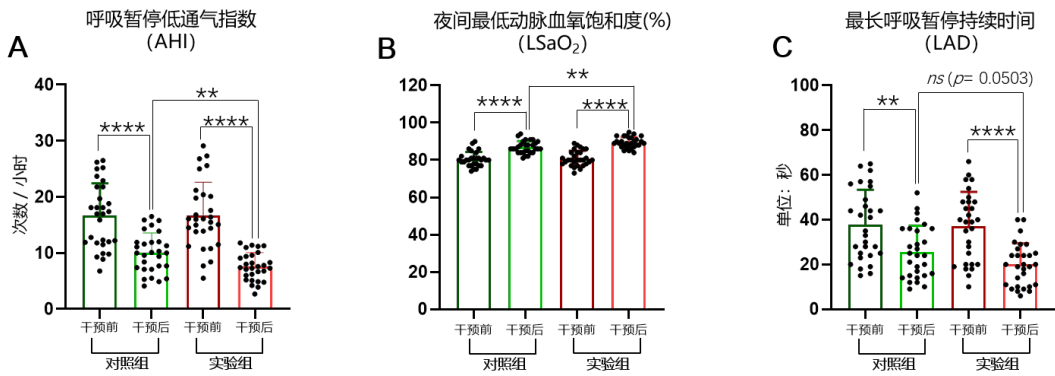


图1 多导睡眠监测评价训练干预的疗效

表3 呼吸暂停低通气指数训练干预疗效

呼吸暂停低通气指数（次/h）		对照组 干预前	对照组 干预后	实验组 干预前	实验组 干预后
对照组	16.63±5.81		$p<0.001$ $t=5.224$	$p=0.9982$ $t=0.002$	
干预前					
对照组	10.04±3.52	$p<0.001$ $t=5.224$			$p=0.0034$ $t=3.058$
干预后					
实验组	16.63±6.0	$p=0.9982$ $t=0.002$			$p<0.001$ $t=7.492$
干预前					
实验组	7.60±2.46		$p=0.0034$ $t=3.058$	$p<0.001$ $t=7.492$	
干预后					

表4 夜间最低动脉血氧饱和度训练干预疗效

夜间最低动脉血氧饱和度（%）		对照组 干预前	对照组 干预后	实验组 干预前	实验组 干预后
对照组	80.45±3.92		$p<0.001$ $t=6.752$	$p=0.6701$ $t=0.4282$	
干预前					
对照组	86.86±3.29	$p<0.001$ $t=6.752$			$p=0.0027$ $t=3.139$
干预后					
实验组	80.90±4.06	$p=0.6701$ $t=0.4282$			$p<0.001$ $t=9.215$
干预前					
实验组	89.41±2.89		$p=0.0027$ $t=3.139$	$p<0.001$ $t=9.215$	
干预后					

表 5 最长呼吸暂停持续时间干预疗效

最长呼吸暂停持续时间（秒）		对照组 干预前	对照组 干预后	实验组 干预前	实验组 干预后
对照组 干预前	37.69±15.68		$p=0.0015$ $t=3.330$	$p=0.8731$ $t=0.1604$	
对照组 干预后	25.59±11.71	$p=0.0015$ $t=3.330$			$p=0.503$ $t=2.001$
实验组 干预前	37.03±15.42	$p=0.8731$ $t=0.1604$			$p<0.001$ $t=5.063$
实验组 干预后	19.97±9.58		$p=0.503$ $t=2.001$	$p<0.001$ $t=5.063$	

更重要的是：在训练干预后，实验组在 AHI、LSaO₂ 两项指标上的表现均显著优于对照组（**： $p<0.01$ ）。此外，训练干预后实验组的 LAD 指标较对照组下降了约 22%。t 检验结果显示两组间差异未达到统计学显著性水平（ $p=0.0503$ ），但已极为接近统计学差异的临界值（ $p<0.05$ ）（图 1、表 3-5）。

以上实验结果表明：联合半封闭声道训练能够提升口咽面肌训练的治疗效果。

另一方面，在训练干预实施前，对照组和实验组患

者在 PSQI、SAQLI 这两项评分系统中均未表现出显著性差异。经过训练干预后，对照组和实验组的 PSQI、SAQLI 评分均实现了极显著的改善（****： $p<0.0001$ ）。尤为值得注意的是，训练干预后，实验组的 PSQI 评分显著低于对照组（*： $p<0.05$ ），而 SAQLI 评分则显著高于对照组（*： $p<0.0001$ ）。以上结果表明：口咽面肌训练能够显著改善轻中度 OSAHS 患者的 SPSQI、SAQLI 评分。半封闭声道训练进一步显著提升了口咽面肌训练的治疗疗效（图 2、表 7-8）。

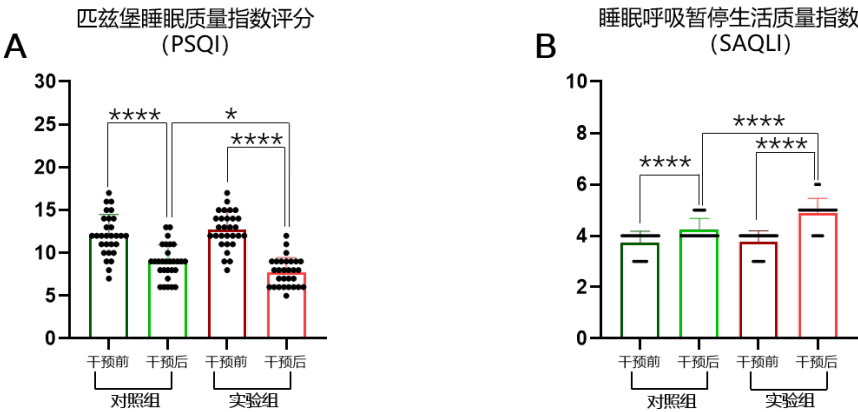


图 2 PSQI、SAQLI 评分系统评估训练干预的疗效

表 7 匹兹堡睡眠质量指数（PSQI）干预疗效

匹兹堡睡眠质量指数（PSQI）		对照组 干预前	对照组 干预后	实验组 干预前	实验组 干预后
对照组 干预前	12.06±2.41		$p<0.001$	$p=0.3052$	
对照组 干预后	8.93±2.00	$p<0.001$			$p=0.019$
实验组 干预前	12.68±2.13	$p=0.3052$			$p<0.001$
实验组 干预后	7.80±1.67		$p=0.019$	$p<0.001$	

表 8 睡眠呼吸暂停生活质量指数 (SAQLI) 干预疗效

睡眠呼吸暂停生活质量指数 (SAQLI)		对照组 干预前	对照组 干预后	实验组 干预前	实验组 干预后
对照组 干预前	3.72±0.45		$p<0.001$	$p=0.7692$	
对照组 干预后	4.24±0.44	$p<0.001$			$p<0.001$
实验组 干预前	3.76±0.44	$p=0.7692$			$p<0.001$
实验组 干预后	4.89±0.56		$p<0.001$	$p<0.001$	

3 讨论

据报道, 中国成年人中 OSAHS 的患病率高达约 4%^[2], 尽管, 持续正压通气是目前 OSAHS 治疗最有效的方法, 但仍有高达 60% 的患者因高费用 (1 至数万元不等)、消毒管理、以及潜在提高肺泡内压力的风险等原因停止治疗^[11-13]。口腔矫治器治疗因需在睡眠时佩戴矫正器造成多数患者无法耐受, 严重影响睡眠质量^[14]; 外科手术治疗需要全麻, 近期手术并发症为出血, 远期易复发, 总体有效率仅为 50% 左右^[15,16]。针对那些因故无法采用 CPAP、OA 或手术等传统治疗手段, 却又亟需有效治疗的患者群体, 探索并实践科学、高效的治疗策略已成为一项极为迫切的任务。口咽面肌训练作为一种适用于轻中度 OSAHS 患者的治疗方法, 具有显著的疗效。该训练主要通过一系列等长与等张运动来强化上气道肌肉的功能, 进而缓解气道狭窄与堵塞问题。训练过程中, 主要涉及的肌肉有颏舌肌、软腭以及咽侧壁, 同时这些运动也与吮吸、吞咽、咀嚼、呼吸及言语等多种功能密切相关^[17]。

然而, 口咽面肌训练要求患者在整个训练周期内坚持不懈地练习。由于训练动作相对机械且单调乏味, 部分患者难以长期保持训练的积极性。同时, 我们在长期的医疗实践中收集到了很多患者的反馈, 他们反映在长时间进行口咽面肌训练后, 会明显感受到咽部不适, 这种不适感进而削弱了他们对训练的依从性, 使得他们难以按照既定计划和质量完成训练。已有研究明确指出, 患者对口咽面肌训练的依从性对于训练的治疗效果具有重要影响^[5]。因此, 本研究拟解决的关键科学问题是探索并实施有效策略, 通过缓解口咽面肌训练引起的咽部不适感以提高患者的训练依从性。

基于对半封闭声道训练的理论理解和实践经验, 本研究创新性地提出了将半封闭声道训练加入到口咽

面肌训练中的改进型口咽面肌训练方案。该方案在常规口咽面肌训练结束后, 引入半封闭声道训练环节, 旨在有效缓解患者因训练产生的咽部不适感。值得注意的是, 我们采用吸管作为半封闭声道训练的工具, 不仅因为训练动作简单易学, 还因其趣味性增加了患者的参与度和完成度。这一设计显著提升了训练的吸引力和患者的积极性。

我们的研究结果表明, 实验组 (即实施改进型口咽面肌训练方案的患者组) 的依从性较对照组有了极为显著的提升, 增幅高达 23%。在此基础上, 我们系统地对改进型口咽面肌训练方案的治疗效果进行了评估。实验数据清晰地表明, 半封闭声道训练的加入不仅显著改善了患者的训练体验, 还实质性地提升了原本仅依赖口咽面肌训练所能达到的治疗效果。这一发现不仅证实了改进型训练方案的有效性和可行性, 也为未来口咽面肌训练方法的优化提供了重要的参考和启示。

综上所述, 将口咽面肌训练联合半封闭声道训练应用于成人轻中度 OSAHS 患者治疗中, 可显著提高成人轻中度 OSAHS 患者训练治疗依从性, 明显改善成人轻中度 OSAHS 患者症状、睡眠及生活质量, 从而为更多成人轻中度 OSAHS 患者提供帮助, 值得临床推广应用。

参考文献

- [1] Franklin KA, Lindberg E. Obstructive sleep apnea is a common disorder in the population—a review on the epidemiology of sleep apnea. J Thorac Dis. 2015;7(8): 1311-1322.
- [2] 中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸障碍组. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南(2011 年修订版). 中华结核

- 和呼吸杂志. 2012,35(01):9-12.
- [3] 刘洪千, 冯喜英, 久太. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征与呼吸系统疾病相关发病机制的研究进展. 中华肺部疾病杂志. 2019,12(3): 368-371.
- [4] 卜梦滢, 黄蓉, 余丽君. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者口面部肌功能训练的研究进展. 中华结核和呼吸杂志. 2018,41(2):156-158.
- [5] 迟晨雨,王嘉玺,丁雷,李金飞,刘大新.咽部肌肉训练治疗成人轻中度阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的临床疗效观察.中国耳鼻咽喉头颈外科. 2019,26(11):617-620.
- [6] 康竞, 葛平江, 蒋家琪. 半封闭声道训练的研究现状及发展前景. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志. 2021,56(01):102-107.
- [7] Guzman M, Jara R, Olavarria C, et al. Efficacy of Water Resistance Therapy in Subjects Diagnosed With Behavioral Dysphonia: A Randomized Controlled Trial. *J Voice*. 2017, 31(3): 385.e1-385.e10.
- [8] Ackel-D'Elia C, da SAC, Silva RS, et al. Effects of exercise training associated with continuous positive airway pressure treatment in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep Breath*, 2012,16(3): 723-735.
- [9] Buysse,D.J, Reynolds,C.F, Monk,T.H, et al. The Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI): A new instrument for psychiatric research and practice. *Psychiatry Research*, 1989,28(2), 193-213.
- [10] W W Flemons, M A Reimer. Development of a disease-specific health-related quality of life questionnaire for sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998,158(2):494-503.
- [11] Papanicolas I, Woskie LR, Jha AK. Health Care Spending in the United States and Other High-Income Countries. *JAMA*, 2018,319(10): 1024-1039.
- [12] Budhiraja R, Quan SF. Weighing the Impact of CPAP Therapy on Body Mass in Persons With OSA. *Chest*, 2019, 155(4): 657-658.
- [13] Ou Q, Chen B, Loffler KA, et al. The Effects of Long-term CPAP on Weight Change in Patients With Comorbid OSA and Cardiovascular Disease: Data From the SAVE Trial. *Chest*, 2019,155(4): 720-729.
- [14] Calik MW. Treatments for Obstructive Sleep Apnea. *J Clin Outcomes Manag*, 2016, 23(4): 181-192.
- [15] Tan LT, Tan AK, Hsu PP, et al. Effects of tonsillectomy on sleep study parameters in adult patients with obstructive sleep apnea--a prospective study. *Sleep Breath*, 2014, 18(2): 265-268.
- [16] Rashwan MS, Montevercchi F, Cammaroto G, et al. Evolution of soft palate surgery techniques for obstructive sleep apnea patients: A comparative study for single-level palatal surgeries. *Clin Otolaryngol*, 2018, 43(2): 584-590.
- [17] Kátia C Guimarães 1, Luciano F Drager, Pedro R Genta, et al. Effects of oropharyngeal exercises on patients with moderate obstructive sleep apnea syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2009. 15;179(10):962-6.
- 版权声明:** ©2025 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

**OPEN ACCESS**