

口面肌功能训练对鼾声患者鼾声指标及睡眠质量的影响

王小清, 王钰彧, 仇金玮, 许金侠, 朱梅

首都医科大学附属北京友谊医院 耳鼻咽喉头颈外科, 北京 100050

摘要:目的 探讨通过口面肌功能训练对鼾声患者鼾声指标及睡眠质量的影响。方法 研究对象为首都医科大学附属北京友谊医院收治的单纯性鼾症、上气道阻力综合征及阻塞性睡眠呼吸暂停综合征 (obstructive sleep apnea syndrome, OSA) 患者 80 例, 随机分为对照组 (40 例)、观察组 (40 例)。对照组患者进行常规干预, 观察组患者实施口面肌功能训练, 对比 2 组患者鼾声相关指标、睡眠质量、嗜睡情况及焦虑、抑郁情绪, 评估口面肌功能训练对鼾声的干预效果。结果 干预 4 周、8 周, 观察组鼾声指数显著低于对照组 ($t=-2.353, -3.806; P=0.021, P<0.001$); 观察组鼾声响度均低于对照组, 其中干预 8 周差异有统计学意义 ($t=-1.045, -2.602; P=0.299, P=0.011$); 观察组鼾声总数均低于对照组, 其中干预 8 周差异有统计学意义 ($t=-0.868, -2.545; P=0.388, 0.013$); 观察组 ESS 评分显著低于对照组 ($t=-3.229, -6.925; P=0.002, P<0.001$); 观察组 PSQI 评分显著低于对照组 ($t=-2.067, -4.446; P=0.042, P<0.001$); 观察组 SAS ($t=-2.366, -4.580; P=0.021, P<0.001$)、SDS ($t=-5.103, -7.069$; 均 $P<0.001$) 评分显著低于对照组。结论 鼾声患者应用口面肌功能训练进行干预, 随干预时间延长, 患者鼾声指数、鼾声响度、鼾声总数均明显下降, 睡眠质量提升、日间嗜睡情况得到改善, 焦虑、抑郁情绪缓解。可尝试于鼾声患者干预中推广本方法。

关键词: 鼾声; 口面肌功能训练; 单纯性鼾症; 上气道阻力综合征; 阻塞性睡眠呼吸暂停; 干预效果

中图分类号: R766 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-3770(2025)02-0101-07

引用格式: 王小清, 王钰彧, 仇金玮, 等. 口面肌功能训练对鼾声患者鼾声指标及睡眠质量的影响[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报, 2025, 39(2):101-107. WANG Xiaoqing, WANG Yuyu, QIU Jinwei, et al. The effect of orofacial muscle functional training on snoring indicators and sleep quality in patients with snoring [J]. Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University, 2025, 39(2):101-107.

The effect of orofacial muscle functional training on snoring indicators and sleep quality in patients with snoring

WANG Xiaoqing, WANG Yuyu, QIU Jinwei, XU Jinxia, ZHU Mei

Department of Otorhinolaryngology & Head and Neck Surgery, Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University, Beijing 100050, China

Abstract: Objective Exploring the effects of snoring indicators and sleep quality in snoring patients through orofacial muscle functional training. **Methods** The study subjects were 80 patients diagnosed with simple snoring, upper airway resistance syndrome and obstructive sleep apnoea (OSA) admitted to Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University. These patients were randomly divided into a control group ($n=40$) and an observation group ($n=40$). The control group received conventional interventions, while the observation group received training in oral and facial muscle function. The study compared the two groups on parameters related to snoring, sleep quality, daytime sleepiness, and anxiety and depression levels to assess the effectiveness of oral and facial muscle function training in reducing snoring. **Results** After 4 and 8 weeks of intervention, the snoring index ($t=-2.353, -3.806; P=0.021, P<0.001$), snoring loudness ($t=-1.045, -2.602; P=0.299, 0.011$) and total number of snores ($t=-0.868, -2.545; P=0.388, 0.013$) in the observation group were lower than those in the control group; the ESS score ($t=-3.229, -6.925; P=0.002, P<0.001$), PSQI score ($t=-2.067, -4.446; P=0.042, P<0.001$), SAS score ($t=-2.366, -4.580; P=0.021, P<0.001$), and SDS score ($t=-5.103, -7.069$; all $P<0.001$) in the observation group were lower than those in the control group. **Conclusion** In patients with snoring who underwent functional orofacial muscle training as an intervention, there was a significant decrease in snoring index, snoring loudness, and total number of snoring events with prolonged intervention. In addition, sleep quality and daytime sleepiness improved, and anxiety and depression were reduced. This method could be considered for wider promotion in the intervention of patients with snoring.

Key words: Snore; Orofacial muscle functional training; Simple snoring syndrome; Upper airway resistance; Obstructive sleep apnea hypoventilation syndrome; Intervention effect

打鼾是睡眠中一种常见的现象,其主要表现为睡眠时伴有显著的呼吸音,其本质为上气道的部分阻塞^[1]。根据上气道阻力和临床症状,患者可以分为正常人、单纯打鼾[呼吸暂停指数(apnea-hypopnea index, AHI) <5 且无临床症状]、上气道阻力综合征(AHI <5 且有临床症状,如白天嗜睡、困倦)以及阻塞性睡眠呼吸暂停(OSA, AHI ≥ 5)^[2]4类。上气道阻力综合征及OSA可能导致睡眠结构的破坏,使得患者无法进入深度睡眠阶段,影响睡眠质量^[3]。该类患者通常伴有间歇性的气流中断,导致呼吸暂停及低通气现象,患者可见夜间憋气、频繁觉醒、晨起头痛、白天嗜睡等症状,严重影响其生活质量^[4]。上气道塌陷是鼾声发生的病理机制,患者咽部肌肉张力降低,导致气道在吸气时发生部分或完全阻塞。研究表明,习惯性打鼾影响了全球9%~17%的成年人,包括约40%男性和24%女性^[5]。如未积极治疗,可能导致阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(obstructive sleep apnea hypoventilation

syndrome, OSAHS),增加心血管疾病、高血压、代谢综合征及脂肪肝等疾病的发病风险^[6-8]。当前通过手术治疗可获得显著疗效,但存在手术风险和恢复时间长的问题,患者接受度较低。因此体位疗法、口腔矫治器、肌肉功能疗法和针灸及康复训练逐步引入鼾声患者的治疗中^[9-10]。口面肌功能训练是一种非侵入性的治疗手段,通过针对性的口咽部肌肉锻炼,旨在增强口咽部的肌肉功能和协调性,从而减轻或消除鼾声。这种方法不仅操作简便,患者易于接受,而且具有长期的治疗效果^[11]。本研究旨在评估口面肌功能训练对鼾声患者的干预效果。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2023年1月至2023年12月间首都医科大学附属北京友谊医院收治的单纯性鼾症、上气道阻力综合征、OSA患者80例作为研究对象,将其随机分为对照组(40例)、观察组(40例)。见表1。

表1 两组一般资料对比
Table 1 Comparison of general information between two groups

项目	对照组(40例)	观察组(40例)	<i>t</i>	<i>P</i>
性别			0.458	0.498
男	25(62.50)	22(55.00)		
女	15(37.50)	18(45.00)		
年龄/岁	24.19 \pm 2.55	23.95 \pm 3.18	-0.372	0.711
BMI/kg/m ²	22.73 \pm 2.02	23.05 \pm 1.85	0.739	0.462
吸烟、饮酒情况				
吸烟	5(12.50)	10(25.00)	2.026	0.155
饮酒	6(15.00)	4(10.00)	0.451	0.502
既往病史			0.527	0.768
无	31(77.50)	35(87.50)		
1种	2(5.00)	0(0.00)		
2种	7(17.50)	5(12.50)		

纳入标准:①年龄 >18 岁;②前来我院就诊,自主报告打鼾者,且经多导睡眠监测确诊单纯性鼾症、上气道阻力综合征、OSA者^[12];③可独立使用智能手机;④自愿加入本研究,并已签署知情同意书。

排除标准:①入组前正在接受其他方式治疗;②BMI ≥ 28.0 kg/m²;③合并其他睡眠障碍者;④上呼吸道、颅面解剖学结构异常者;⑤小颚畸形者。本研究经我院伦理委员会批准(BFHHZS20240121),可进行相关研究。

1.2 方法

1.2.1 训练干预

对照组患者接受鼾声相关健康宣教:患者关注首都医科大学附属北京友谊医院耳鼻咽喉头颈外科微信公众号,接受相关知识推送,内容包括鼾症患者睡姿调整、如何记录打鼾、科学减肥及鼻腔清洁等。观察组患者在对照组基础上增加口面肌功能训练干预,内容如下:

舌头训练:将舌头紧贴于上腭部,维持此姿势约3 min,随后进行吸吮动作,同时使舌头向后滑动,重

复此动作约 3 min。在此过程中,要求受试者保持舌尖与下切牙的接触,并强迫舌底紧贴口底,维持时间同样为 3 min。通过这一系列操作,旨在强化舌部肌肉的控制力与协调性。见图 1A。

唇部练习:①受试者需用力闭紧嘴唇,持续 5 s 后张开,此等张练习重复 30 次;②随后进行闭唇吮吸脸颊的等长练习,持续约 3 min。这些练习旨在增强唇部肌肉的张力和耐力。见图 1B。

口角与下巴运动:口角与下巴运动要求受试者交替抬高左右口角,进行单下巴卷轴运动。每侧进行 3 次,每次坚持 5 s,重复 10 组。此运动旨在提升

口角与下巴肌肉的灵活性和力量。见图 1C、图 1D。

吹气球练习:双手从底部托住气球,用鼻子深吸一口气,并在尽量不膨胀脸颊的情况下给气球吹气,吹气过程中应尽可能充分,其间可用鼻换气。此练习重复 5 轮呼吸,吹气过程中气球始终保持在口中,动作需深而慢。通过此练习,旨在提高呼吸肌的协调性和力量。见图 1E。

元音发音训练:连续大声发出元音字母“a”,每次发音约用时 15 s,重复 10 次,总持续时间约 3 min。此训练旨在提升口腔肌肉对元音发音的敏感性和控制能力。见图 1F。



图 1 口面肌功能训练示意图

Figure 1 The diagram of functional orofacial muscle training

1.2.2 评价指标

鼾声相关指数:观察组患者下载辅助记录鼾声患者打鼾情况的 APP“鼾声护理”^[13],入睡 before 打开 APP,并将智能手机置于床旁,“鼾声护理”APP 可收集患者睡眠期间打鼾情况,包括鼾声指数、鼾声响度、鼾声总数。

睡眠质量检测:采用匹兹堡睡眠质量指数量表 (pittsburgh sleep quality index, PSQI) 量表^[14] 评估患者睡眠质量,该量表包含 19 个自评条目及 5 个他评条目,18 个自评条目为计分项,18 条目组成 7 个因子,每个因子按 0~3 分计算,7 个因子即为总分,得分范围为 0~21 分,评分与睡眠质量呈负相关。该量表 Cronbach's α 系数为 0.875。

日间嗜睡情况:使用 Epworth 嗜睡量表

(epworth sleepiness scale, ESS)^[15] 评估患者日间嗜睡情况;该量表共 8 条目,采用 likert 4 级评分法,0 分为从不,1 分为很少,2 分为有时,3 分为经常,总分得分范围为 0~24 分,总分 6~10 分为日间嗜睡,11~15 分为过度嗜睡,16 分以上为存在危险嗜睡,得分与日间嗜睡程度呈正相关。该量表 Cronbach's α 系数为 0.836。

心理健康评估:采用抑郁自评量表 (self-rating anxiety scale, SDS)^[16] 评价患者抑郁情绪,该量表包含 20 个项目,采用 likert 4 级评分法,得分与患者精神状态呈负相关,得分 ≥ 50 分为存在抑郁,51~69 分为中度抑郁, ≥ 70 为重度抑郁。该量表 Cronbach's α 系数为 0.854;采用焦虑自评量表 (Self-Rating Depression Scale, SAS)^[17] 评价患者焦虑情绪,

该量表采用 likert 4 级评分,共包含 20 个条目。主要统计指标是总分,50 分为该量表临界值,得分 ≥ 50 分为存在焦虑,51~69 分为中度焦虑, ≥ 70 为重度焦虑;得分与患者精神状态呈负相关,该量表 Cronbach's α 系数为 0.816。

1.3 统计学处理

使用 EpiData 4.0 软件建立数据库,应用 SPSS 27.0 进行统计学分析;计量资料服从正态分布,用 $\bar{x}\pm s$ 表示,进行 t 检验;定性资料采用频数、发生率、构成比描述,进行 χ^2 检验。检验水准选取 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 两组患者鼾声相关指标对比

干预前,两组鼾声指数 ($P = 0.797$)、鼾声响度 ($P = 0.739$)、鼾声总数 ($P = 0.444$) 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。干预 4 周、8 周,观察组鼾声指数、鼾声响度、鼾声总数均低于对照组,其中干预 4 周、8 周鼾声指数 ($P_{4周} = 0.021, P_{8周} < 0.001$) 差异有统计学意义 ($P < 0.05$);干预 8 周鼾声响度 ($P_{8周} = 0.011$)、鼾声总数 ($P_{8周} = 0.013$) 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 两组患者鼾声相关指标对比 ($\bar{x}\pm s, 40$ 例)
Table 2 Comparison of snoring-related parameters between the two groups ($\bar{x}\pm s, 40$ cases)

项目	干预前	4 周	8 周	F	P
鼾声指数					
对照组	150.87±98.52	154.82±95.42	155.70±82.74	0.031	0.965
观察组	145.08±101.59	109.47±75.86	92.12±65.68 ^{ab}	4.290	0.016
T	-0.259	-2.353	-3.806		
P	0.797	0.021	<0.001		
鼾声响度					
对照组	59.14±6.50	59.11±6.57	58.80±6.52	0.033	0.967
观察组	59.65±7.15	57.62±6.18	55.41±5.04 ^a	4.704	0.011
T	0.334	-1.045	-2.602		
P	0.739	0.299	0.011		
鼾声总数					
对照组	1028.13±740.25	1019.70±632.04	1021.45±690.00	0.002	0.998
观察组	1150.16±677.71	898.58±615.37	673.03±523.05 ^a		
T	0.769	-0.868	-2.545		
P	0.444	0.388	0.013		

注:^a 表示与本组干预前相比,^a $P < 0.05$; ^b 表示与干预 4 周相比,^b $P < 0.05$ 。

2.2 两组 ESS 评分、PSQI 评分对比

干预前,两组 ESS 评分 ($P = 0.857$)、PSQI 评分 ($P = 0.985$) 差异无统计学意义 ($P > 0.05$);干预 4 周、

8 周后观察组 ESS 评分 ($P_{4周} = 0.002, P_{8周} < 0.001$)、PSQI 评分 ($P_{4周} = 0.042, P_{8周} = 0.015$) 低于对照组,差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 两组 ESS 评分、PSQI 评分对比 ($\bar{x}\pm s, 40$ 例)
Table 3 Comparison of ESS and PSQI scores between the two groups ($\bar{x}\pm s, 40$ cases)

项目	治疗前	4 周	8 周	F	P
ESS 评分					
对照组	11.35±4.27	11.54±3.65	12.05±3.76	0.344	0.710
观察组	11.52±4.14	8.59±4.48 ^a	6.35±3.60 ^{ab}	16.078	<0.001
T	0.181	-3.229	-6.925		
P	0.857	0.002	<0.001		
PSQI 评分					
对照组	6.86±2.53	7.45±2.19	7.64±3.30	0.900	0.410
观察组	6.87±2.03	6.40±2.35	6.12±2.02	1.256	0.289
T	0.020	-2.067	-2.485		
P	0.985	0.042	0.015		

注:^a 表示与本组干预前相比,^a $P < 0.05$; ^b 表示与干预 4 周相比,^b $P < 0.05$ 。

2.3 两组患者焦虑、抑郁情况对比

干预前,两组 SAS($P=0.957$)、SDS($P=0.627$) 评分差异无统计学意义($P>0.05$);干预 4 周、8 周后

观察组 SAS ($P_{4周}=0.021, P_{8周}<0.001$)、SDS 评分 ($P_{4周}<0.001, P_{8周}<0.001$) 低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 4。

表 4 两组 SAS、SDS 评分对比($\bar{x}\pm s, 40$ 例)

Table 4 Comparison of SAS and SDS scores between the two groups($\bar{x}\pm s, 40$ cases)

项目	治疗前	4 周	8 周	F	P
SAS					
对照组	46.13±6.68	46.42±6.20	47.45±6.95	0.440	0.645
观察组	46.21±6.58	43.30±5.58 ^a	40.50±6.62 ^a	8.272	<0.001
T	0.0354	-2.366	-4.580		
P	0.957	0.021	<0.001		
SDS					
对照组	49.74±6.76	52.20±5.58	52.34±6.87	2.069	0.131
观察组	50.45±6.26	45.38±6.35 ^a	42.81±5.05 ^a	17.270	<0.001
T	0.487	-5.103	-7.069		
P	0.627	<0.001	<0.001		

注:^a表示与本组干预前相比,^a $P<0.05$; ^b表示与干预 4 周相比,^b $P<0.05$ 。

3 讨论

单纯性鼾症、上气道阻力综合征、OSA 者未经有效干预可致 OSAHS^[18-19],继而引起低氧血症和高碳酸血症等病理生理变化^[20], Hirotsu 等^[21]在一项前瞻性研究中发现,阻塞性睡眠呼吸暂停与代谢综合征的发生有显著关联,夜间低氧血症是其中的一个重要中介因素。因此探寻简便、高效、易于操作的干预方式对鼾声患者而言极具必要性。口面肌功能训练作为一种简便、高效、非侵入性的干预方法,这种干预方法的优势在于针对鼾症的病理机制,通过针对性训练增强上气道肌肉力量,达到缓解鼾症的目的,具有广泛的应用前景。本研究对鼾声患者实施口面肌功能训练,取得了良好的干预效果。

研究结果显示,干预 4 周、8 周,观察组鼾声指数、鼾声响度、鼾声总数低于对照组,其中干预 4 周、8 周鼾声指数差异有统计学意义,干预 8 周鼾声响度、鼾声总数有统计学意义,提示随干预时间延长,实施口面肌功能训练可优化患者鼾声相关指标。分析原因可能为:打鼾是由于患者软腭、舌头的下垂减少了上呼吸道开放面积,口面肌功能训练增强了软腭和舌头的力量,改善了软腭下垂及舌后坠的程度,有效增加了上呼吸道面积,从而改善了打鼾症状^[22]。干预 4 周时,鼾声指数显著改善,但鼾声响度及总数未与对照组形成统计学差异;干预 8 周时,3 指标均形成统计学差异,干预效果明显。本次研究中,为更加便捷且科学地监测研究对象的夜间睡眠情况,本研究使用了“鼾声护理”APP,国外相关已有众多研究^[13,23]采用手机 APP 进行相关评估,在鼾

声记录和分析方面具有较高的准确性和灵敏度。

我们在研究中也进行了内部验证,结果显示该 APP 与传统的监测方法具有良好的一致性。干预 4 周、8 周,观察组 ESS 评分对照组($t=-3.229, -6.925; P_{4周}=0.002, P_{8周}<0.001$);观察组 PSQI 评分低于对照组($t=-2.067, -4.446; P_{4周}=0.042, P_{8周}=0.015$),提示经口面肌功能训练干预后,鼾声患者睡眠质量提升,日间嗜睡情况得到明显改善。分析原因可能为:日间嗜睡是单纯性鼾症、OSA 患者的常见症状,影响患者的健康和日常生活,日间嗜睡可能增加患者交通事故发生率,有调查显示,阻塞性呼吸睡眠暂停患者发生交通事故的风险是正常人群的 2~7 倍^[24],心血管疾病发生风险增加 144%^[25],且日间嗜睡与患者焦虑、抑郁水平呈正相关^[26]。关注患者日间嗜睡情况十分必要,口面肌功能训练干预后,而睡眠质量的改善可能是由于打鼾症状得到明显改善,患者缺氧及夜间觉醒次数明显减少,从而使鼾声患者的睡眠质量得到提升^[27]。干预 4 周、8 周观察组 SAS($t=-2.366, -4.580; P_{4周}=0.021, P_{8周}<0.001$)、SDS($t=-5.103, -7.069; P_{4周}<0.001, P_{8周}<0.001$)评分显著低于对照组,提示鼾声患者经口面肌功能训练干预后,其心理健康程度得到明显提升,分析原因可能为:经观察组干预措施干预后,患者慢性缺氧状态得到明显改善,从而缓解了焦虑、抑郁情绪;如患者合并慢性缺氧,可下调大脑血清素水平,进一步加重患者焦虑、抑郁程度^[28]。经干预,患者打鼾症状得到有效改善,慢性缺氧得到缓解,焦虑、抑郁症状明显缓解。本次研究中,研究对象干预前 SAS、SDS 评分偏高,这在单纯性鼾症患者中并不普

遍, Lee 等^[29]探究发现, 许多单纯性鼾症患者由于长期睡眠质量差, 可能导致心理健康问题, 此外研究对象包括 OSA 患者, 加之个体差异、生活压力及睡眠质量等可能导致 SAS、SDS 评分偏高。鉴于该发现, 未来研究中应包括更全面的心理健康评估, 并探索单纯性鼾症与心理健康之间的关系, 以便更加科学地管理该类患者。

从临床实践的角度分析, 口面肌功能训练的推广应用具有多重优点: ①该训练方法操作简便, 患者可以在家中自行进行, 减少了医疗资源的占用; ②作为一种非药物、非手术的干预手段, 口面肌功能训练避免了药物治疗可能带来的副作用和手术治疗的创伤及并发症风险; ③该训练方法的显著疗效能够迅速提高患者的生活质量, 减轻由睡眠问题引发的日间困扰和心理负担, 进而减少对社会经济的负面影响; ④通过长期坚持口面肌功能训练, 患者可以实现持续的健康改善, 预防单纯性鼾症、OSA 向更严重的疾病进程发展, 降低长期健康风险和医疗成本。

综上所述, 鼾声患者应用口面肌功能训练进行干预, 随干预时间延长, 患者鼾声指数、鼾声响度、鼾声总数均明显下降, 睡眠质量提升、日间嗜睡情况得到改善, 焦虑、抑郁情绪缓解。其简便性和高效性不仅为患者带来显著的健康收益, 也为临床护理实践提供了宝贵的干预策略。未来的研究应进一步探讨该方法在不同人群中的适用性和长期效果, 并通过大规模、多中心的随机对照试验验证其科学依据和临床效果。

参考文献:

- [1] Kang JM, Kim ST, Mariani S, et al. Difference in spectral power density of sleep EEG between patients with simple snoring and those with obstructive sleep apnoea [J]. *Sci Rep*, 2020, 10(1): 6135. doi:10.1038/s41598-020-62915-x
- [2] Suzuki M, Funayama Y, Homma M, et al. Effect of position therapy and oral devices on sleep parameters in patients with obstructive sleep apnea [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2021, 278(11): 4545-4550. doi:10.1007/s00405-021-06817-2
- [3] 张玉焕, 张俊波, 尹国平, 等. 鼾症患者前后半夜多导睡眠监测参数的对比分析 [J]. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2023, 37(6): 112-117. doi: 10.6040/j.issn.1673-3770.0.2023.181
ZHANG Yuhuan, ZHANG Junbo, YIN Guoping, et al. Comparative analysis of polysomnography parameters between the first and second halves of the night in snoring patients [J]. *Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University*, 2023, 37(6): 112-117. doi:10.6040/j.issn.1673-3770.0.2023.181
- [4] 李卓君, 宋西成, 陈秀梅. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者的肺功能变化分析 [J]. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2023, 37(2): 45-50. doi:10.6040/j.issn.1673-3770.0.2022.043
LI Zhuojun, SONG Xicheng, CHEN Xiumei. Analysis of pulmonary function changes in patients with obstructive sleep apnea hypopnea syndrome [J]. *Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University*, 2023, 37(2): 45-50. doi:10.6040/j.issn.1673-3770.0.2022.043
- [5] Li RX, Li WJ, Yue KQ, et al. Automatic snoring detection using a hybrid 1D-2D convolutional neural network [J]. *Sci Rep*, 2023, 13(1): 14009. doi:10.1038/s41598-023-41170-w
- [6] De Meyer MMD, Vanderveken OM, De Weerdts S, et al. Use of mandibular advancement devices for the treatment of primary snoring with or without obstructive sleep apnea (OSA): a systematic review [J]. *Sleep Med Rev*, 2021, 56: 101407. doi:10.1016/j.smrv.2020.101407
- [7] Chang SW, Lee HY, Choi HS, et al. Snoring might be a warning sign for metabolic syndrome in nonobese Korean women [J]. *Sci Rep*, 2023, 13(1): 17041. doi:10.1038/s41598-023-44348-4
- [8] Zhang Y, Wang WH, Cai SJ, et al. Obstructive sleep apnea exaggerates cognitive dysfunction in stroke patients [J]. *Sleep Med*, 2017, 33: 183-190. doi:10.1016/j.sleep.2016.11.028
- [9] Xu WQ, Lin LH, Ding KR, et al. The role of depression and anxiety in the relationship between poor sleep quality and subjective cognitive decline in Chinese elderly: exploring parallel, serial, and moderated mediation [J]. *J Affect Disord*, 2021, 294: 464-471. doi:10.1016/j.jad.2021.07.063
- [10] 喻文宣, 吴晓丹, 李善群. 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 [J]. *世界临床药物*, 2022, 43(3): 233-237. doi:10.13683/j.wph.2022.03.004
YU Wenxuan, WU Xiaodan, LI Shanqun. The application progress of orofacial myofunctional therapy for obstructive sleep apnea hypopnea syndrome [J]. *World Clinical Drugs*, 2022, 43(3): 233-237. doi:10.13683/j.wph.2022.03.004
- [11] 梁亚. 腭咽成形术后咽腔与颈舌肌锻炼治疗阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的疗效观察 [J]. *中国耳鼻喉咽喉颅底外科杂志*, 2022, 28(3): 47-50. doi:10.11798/j.issn.1007-1520.202221139
LIANG Ya. Impact of pharyngeal cavity and genioglos-

- sus exercise on therapeutic effect of uvulopalatopharyngoplasty for obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome [J]. *Chinese Journal of Otorhinolaryngology-Skull Base Surgery*, 2022, 28 (3): 47-50. doi: 10.11798/j.issn.1007-1520.202221139
- [12] 许辉杰, 于晖, 贾瑞芳, 等. 单纯鼾症患者鼾声来源特点的初步研究 [J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2015, 29 (11): 977-979, 983. doi: 10.13201/j.issn.1001-1781.2015.11.005
- XU Huijie, YU Hui, JIA Ruifang, et al. The preliminary study of the origin characters of snore in simple snorers [J]. *Journal of Clinical Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*, 2015, 29 (11): 977-979, 983. doi: 10.13201/j.issn.1001-1781.2015.11.005
- [13] Chiang JK, Lin YC, Lin CW, et al. Validation of snoring detection using a smartphone app [J]. *Sleep Breath*, 2022, 26 (1): 81-87. doi: 10.1007/s11325-021-02359-3
- [14] Zitser J, Allen IE, Falgàs N, et al. Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) responses are modulated by total sleep time and wake after sleep onset in healthy older adults [J]. *PLoS One*, 2022, 17 (6): e0270095. doi: 10.1371/journal.pone.0270095
- [15] Scharf MT. Reliability and efficacy of the epworth sleepiness scale: is there still a place for it? [J]. *Nat Sci Sleep*, 2022, 14: 2151-2156. doi: 10.2147/NSS.S340950
- [16] Jokelainen J, Timonen M, Keinänen-Kiukaanniemi S, et al. Validation of the Zung self-rating depression scale (SDS) in older adults [J]. *Scand J Prim Health Care*, 2019, 37 (3): 353-357. doi: 10.1080/02813432.2019.1639923
- [17] 刘燕, 刘欢, 李燕敏, 等. 改良冰敷方式在小儿鼾症等离子射频消融术后护理中的应用 [J]. *齐鲁护理杂志*, 2022, 28 (8): 55-58. doi: 10.3969/j.issn.1006-7256.2022.08.017
- [18] Kallel S, Kchaou K, Jameleddine A, et al. Snoring time versus snoring intensity: which parameter correlates better with severity of obstructive sleep apnea syndrome? [J]. *Lung India*, 2020, 37 (4): 300-303. doi: 10.4103/lungindia.lungindia_394_19
- [19] Sebastian A, Cistulli PA, Cohen G, et al. Association of snoring characteristics with predominant site of collapse of upper airway in obstructive sleep apnea patients [J]. *Sleep*, 2021, 44 (12): zsab176. doi: 10.1093/sleep/zsab176
- [20] Michalek-Zrabkowska M, Wieckiewicz M, Macek P, et al. The relationship between simple snoring and sleep bruxism: a polysomnographic study [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2020, 17 (23): 8960. doi: 10.3390/ijerph17238960
- [21] Hirotsu C, Haba-Rubio J, Togeiro SM, et al. Obstructive sleep apnoea as a risk factor for incident metabolic syndrome: a joined episono and HypnoLaus prospective cohorts study [J]. *Eur Respir J*, 2018, 52 (5): 1801150. doi: 10.1183/13993003.01150-2018
- [22] Vranish JR, Bailey EF. Inspiratory muscle training improves sleep and mitigates cardiovascular dysfunction in obstructive sleep apnea [J]. *Sleep*, 2016, 39 (6): 1179-1185. doi: 10.5665/sleep.5826
- [23] Baptista PM, Martínez Ruiz de Apodaca P, Carrasco M, et al. Daytime neuromuscular electrical therapy of tongue muscles in improving snoring in individuals with primary snoring and mild obstructive sleep apnea [J]. *J Clin Med*, 2021, 10 (9): 1883. doi: 10.3390/jcm10091883
- [24] Karimi M, Hedner J, Häbel H, et al. Sleep apnea-related risk of motor vehicle accidents is reduced by continuous positive airway pressure: Swedish traffic accident registry data [J]. *Sleep*, 2015, 38 (3): 341-349. doi: 10.5665/sleep.4486
- [25] 杨静, 刘晓田, 翟智涵, 等. 农村成年人群习惯性打鼾和日间嗜睡与心血管疾病的相关 [C] // 中国睡眠研究会. 中国睡眠研究会第十四届全国学术年会论文汇编. 郑州大学, 2022; 1. doi: 10.26914/c.cnkihy.2022.025799
- [26] 谢阳, 伍晓艳, 陶舒曼, 等. 日间嗜睡与大学生抑郁症状的关联研究: 睡眠质量的调节作用 [J]. *现代预防医学*, 2020, 47 (22): 4121-4124.
- XIE Yang, WU Xiaoyan, TAO Shuman, et al. Mediating effect of sleep quality on the relationship between daytime sleepiness and depressive symptoms of college students [J]. *Modern Preventive Medicine*, 2020, 47 (22): 4121-4124.
- [27] Turnbull CD, Sen D, Kohler M, et al. Effect of supplemental oxygen on blood pressure in obstructive sleep apnea (SOX). A randomized continuous positive airway pressure withdrawal trial [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2019, 199 (2): 211-219. doi: 10.1164/rccm.201802-0240OC
- [28] Kanekar S, Sheth CS, Ombach HJ, et al. Hypobaric hypoxia exposure in rats differentially alters antidepressant efficacy of the selective serotonin reuptake inhibitors fluoxetine, paroxetine, escitalopram and sertraline [J]. *Pharmacol Biochem Behav*, 2018, 170: 25-35. doi: 10.1016/j.pbb.2018.05.002
- [29] Lee SA, Kim HJ, Lee Y. Subjective nocturnal symptoms have different associations with depressive symptoms and anxiety than with daytime sleepiness in patients with obstructive sleep apnea [J]. *Sleep Med*, 2020, 69: 58-64. doi: 10.1016/j.sleep.2019.12.019