

团 体 标 准

T/CHSA 101—2025

儿童睡眠呼吸障碍口腔矫治专家共识

Expert consensus on oral appliance therapy of pediatric sleep disordered breathing



2025 - 09 - 30 发布

2025 - 10 - 30 实施

中华口腔医学会 发 布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华口腔医学会口腔正畸专业委员会、儿童口腔医学专业委员会提出。

本文件由中华口腔医学会归口。

本文件起草单位：北京大学口腔医院、四川大学华西口腔医院、上海交通大学医学院附属第九人民医院、内蒙古医科大第四附属医院、武汉大学口腔医院、西安交通大学口腔医院、空军军医大学第三附属医院、同济大学附属口腔医院、山东大学口腔医学院、沈阳市口腔医院、复旦大学附属口腔医院、中南大学湘雅口腔医院、河北医科大学口腔医院、浙江大学医学院附属口腔医院、首都医科大学附属北京口腔医院、昆明医科大学附属口腔医院、宁夏回族自治区人民医院、首都医科大学宣武医院、贵阳市口腔医院、北京大学人民医院、复旦大学、北京清华长庚医院、北京儿童医院、首都医科大学附属北京朝阳医院、北京市海淀区医院、山西医科大学附属第二医院。

本文件主要起草人：高雪梅、秦满、陈振琦、樊永杰、韩向龙、贺红、侯玉霞、金作林、李巍然、李永明、刘东旭、刘继辉、刘月华、卢燕勤、马文盛、施洁琚、汪俊、王小竞、杨凯、张晓蓉、张佐、赵颖、郑之峻、朱敏、邹静、陈扬熙、曾祥龙、房兵、葛立宏、韩芳、黄志力、刘雅莉、许志飞、叶京英、张益、弓煦、于敏、马燕燕、章晶晶、张婉欣、白静轩、卢于佳、徐颖、李晓晴、田怡雪、刘杉杉、杨瑞聪、黄丽萍、陈雪慧、普盼君、郝泽良、蒋旻、李海振、卢兰昕、许钰涵、王利郡、李长涛、谢斌涛、侯晓蕾、秦璐、封净、陈荟、张晨、王文芳、陈思悦、顾恺隼、李思彤、韩剑星。



引 言

儿童睡眠呼吸障碍多由上气道淋巴组织增生导致，会影响血氧饱和度和睡眠结构，导致全身多脏器损伤。由于儿童生长发育的特殊性，还可能影响大脑皮层和全身体格的发育，其中包括口腔颌面的形态功能发育。口腔睡眠医学是睡眠医学的一个重要分支，特别是涉及睡眠呼吸障碍形态学病因机制分析方面有独到的手段，并能提供口腔矫治这一保守疗法。对于儿童睡眠呼吸障碍患儿，特别是发生颌面畸形后，口腔矫治不但可以改善颌面并发症的发生、改善预后，而且使用上颌扩弓及下颌前导等经典处置可以改善睡眠呼吸障碍。

目前，口腔睡眠医学从业人员需同时接受口腔医学和睡眠医学的培训，多以继续教育形式吸收睡眠知识及理论，丰富到本身的专业中，得以开展睡眠呼吸障碍疾患的口腔诊疗。而继续教育形式的非系统性、非结构性使得口腔睡眠医学从业人员的睡眠专业素养参差不齐，缺乏规范的医疗行为指导，不同地区和医院之间的口腔诊疗存在较大的异质性。上述现状，说明睡眠呼吸障碍疾患的口腔矫治技术规范是亟需且重要的，对于提高国内相关医疗的同质化、广泛推广口腔矫治器、减少初学者从业风险，以及提升医疗行业内自我规范，均有十分重要的作用和意义。

本文件基于循证证据，针对儿童睡眠呼吸障碍口腔矫治，进行适应证、禁忌证、方法手段及其效应、预后的综合性评估，提出截止于目前证据的专家意见，为国内开展相关睡眠呼吸障碍的口腔矫治人员提供参考，规范不同层级矫治中心之间的临床操作。



儿童睡眠呼吸障碍口腔矫治专家共识

1 范围

本文件给出了儿童睡眠呼吸障碍进行口腔矫治的评估要素、适应证、禁忌证、疗效和预后。

本文件适用于从事儿童口腔睡眠医学诊疗的口腔医师，在开展儿童阻塞性睡眠呼吸障碍疾病的口腔干预时参考。本文件不适用于合并其他器官、系统损伤的儿童睡眠呼吸障碍的治疗。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

儿童睡眠呼吸障碍 pediatric sleep disordered breathing

包括儿童睡眠呼吸暂停、低通气、习惯性鼾症、上气道阻力综合征、呼吸努力相关觉醒、病理性口呼吸。

3.2

儿童睡眠呼吸暂停低通气综合征 pediatric obstructive sleep apnea hypopnea syndrome

儿童伴有日间症状，并且夜间睡眠呼吸障碍事件超过一定标准的一类睡眠呼吸紊乱疾病，通常设定为 $OAHI > 1$ 。

[来源：全国科技名词委，《睡眠医学名词》^[1]，有修改]

3.3

上气道阻力综合征 upper airway resistance syndrome

由上气道阻力增加导致的睡眠呼吸紊乱，睡眠监测无睡眠呼吸事件。

[来源：全国科技名词委，《睡眠医学名词》，有修改]

3.4

呼吸努力相关觉醒 respiratory effort-related arousal

呼吸导致呼吸努力增加（食管压测量法）、鼻腔压力或正压通气设备气流记录曲线吸气相扁平或呼气末 PCO_2 升高（儿童）导致一次睡眠中觉醒。

[来源：全国科技名词委，《睡眠医学名词》]

3.5

呼吸暂停低通气指数 apnea hypopnea index; AHI

平均每小时睡眠时间呼吸暂停次数与低通气次数之和。

注：呼吸暂停低通气指数=（呼吸暂停次数+低通气次数）/总睡眠时间（h），或呼吸暂停低通气指数=呼吸暂停指数+低通气指数。

[来源：全国科技名词委，《睡眠医学名词》]

3.6

呼吸紊乱指数 respiratory disturbance index; RDI

平均每小时睡眠时间内发生的呼吸暂停、低通气和呼吸努力相关微觉醒事件的次数。

[来源：全国科技名词委，《睡眠医学名词》]

3.7

阻塞性呼吸暂停低通气指数 obstructive apnea hypopnea index; OAHI

平均每小时睡眠时间阻塞型睡眠呼吸暂停、混合型呼吸暂停与阻塞型低通气次数之和。

[来源：全国科技名词委，《睡眠医学名词》，有修改]

3.8

[血]氧饱和度下降指数 oxygen desaturation index; ODI

每小时睡眠时间或监测期间氧饱和度下降 $\geq 3\%$ 或 $\geq 4\%$ 的次数。

注：简称“氧降指数”。

[来源：全国科技名词委，《睡眠医学名词》]

3.9

体重指数 body mass index

体重千克数除以身高米数平方得出的数值。

注：体重指数=体重(kg)/身高(m)²。又称“体质[量]指数”。

[来源：全国科技名词委，《睡眠医学名词》]

3.10

腺样体扁桃体切除术 adenotonsillectomy

切除扁桃体和腺样体，恢复儿童上气道畅通的手术。

[来源：全国科技名词委，《睡眠医学名词》]

3.11

口腔矫治器 oral appliance

一种非手术治疗阻塞性睡眠呼吸暂停或其他相关睡眠疾病的装置，通常置于口内，借助口颌系统的相互作用关系扩大并稳定上气道，改善通气功能，从而治疗睡眠呼吸紊乱。

[来源：全国科技名词委，《睡眠医学名词》，有修改]

3.12

上颌扩弓 maxillary expansion

水平向牵张尚未闭合的腭中缝，刺激骨缝内新骨沉积，从而增加上颌牙弓宽度和鼻底宽度的技术。

注：活动扩弓器、固定扩弓器、骨支持式扩弓器等。

[来源：全国科技名词委，《睡眠医学名词》，有修改]

3.13

快速上颌扩弓 rapid maxillary expansion

对于生长发育期儿童，在数天至2周的时间内，加力扩宽腭中缝的扩弓方式。

注：通常使用螺旋扩弓器，每天使螺距增加0.5 mm。乳牙列或替牙列期儿童，扩弓速度可适当减缓。

[来源：全国科技名词委，《睡眠医学名词》，有修改]

3.14

下颌前导 mandibular advancement

此类口腔矫治器将下颌支撑在向前向下的位置，同时颏舌肌收缩带动舌体前移，使狭窄的咽气道增大，增加上气道的稳定性，从而使睡眠呼吸紊乱得到缓解。

注：在生长发育期对患儿下颌实施前导，达到促进下颌发育的目的，对儿童的呼吸有改善作用。如：Twin-Block, Activator, 斜导等。

[来源：全国科技名词委，《睡眠医学名词》，有修改]

3.15

上颌前方牵引 maxillary protraction

在生长发育期对患儿上颌实施的矫形力前方牵引操作。

注：达到促进上颌发育的目的，对上颌骨发育不足、唇腭裂等儿童的呼吸有改善作用。如：面具式、面架式牵引等。

[来源：全国科技名词委，《睡眠医学名词》，有修改]

3.16

肌功能训练 muscle function training

以改善咽扩张肌的神经力学性能，纠正舌、唇等不良位置、形态和功能为目的的治疗方法。

注：是口面部肌功能治疗和口面肌学中的组成部分。如：抿线法、口香糖法、吹气球法等。

[来源：全国科技名词委，《睡眠医学名词》，有修改]

3.17

多学科综合治疗 multidisciplinary treatment;MDT

一种汇集多个学科的专业知识和技能的医疗模式，不同学科共同诊断和治疗复杂的疾病。

4 总则

4.1 本文件推荐意见影响的目标人群

- 4.1.1 本文件影响目标人群为：患有轻、中度儿童睡眠呼吸暂停低通气综合征，上气道阻力综合征，习惯性鼾症，呼吸努力相关觉醒，病理性口呼吸的 18 岁以下儿童。
- 4.1.2 本文件不适用于中枢型睡眠呼吸暂停、肥胖低通气、先天畸形、继发于其他神经系统疾病和代谢疾病的患儿。

4.2 儿童睡眠呼吸障碍口腔矫治的原则

儿童睡眠呼吸障碍口腔矫治的原则包括：

a) 科学性。儿童睡眠呼吸障碍在口腔矫治时，需要的理论包括口腔正畸学知识、睡眠医学知识和生长发育知识；

b) 安全性；

示例1：上颌扩弓特别是快速上颌扩弓需判断腭中缝的骨改建能力。

示例2：下颌前导需考虑下颌的生长发育潜力，避免前牙反骀产生。

示例3：下颌前导需考虑下颌平面角，评估对高角骨面型的不良影响。

c) 全面性。对睡眠呼吸障碍儿童应首诊负责，关注全身的症状表现，宜多学科综合治疗；

d) 时机性。需符合生长发育，对生长发育的评估包括治疗疗效得到生长发育潜力保证、治疗时机为适宜生长发育期、治疗目标包含生长发育结果；

e) 舒适性。儿童睡眠呼吸障碍的口腔矫治，在保证疗效的基础上，应评估儿童的配合能力。

5 技术要素

5.1 疾病诊断

儿童睡眠呼吸障碍的诊断见《美国睡眠医学会睡眠及其相关事件判读手册：规则、术语和技术规范》^[2]中的条款。

5.2 口腔矫治器方案

治疗儿童睡眠呼吸障碍的口腔矫治器，宜采用经历长期口腔正畸检验的疗效肯定的装置，可根据患儿具体情况进行个性化调整。

5.3 人员要求

儿童睡眠呼吸障碍应体现多学科综合治疗，患儿应得到睡眠医学医生及相关专业医生的联合看护。

示例：睡眠呼吸暂停（obstructive sleep apnea, OSA）儿童的治疗团队可包括睡眠医学医生、耳鼻喉科医生、口腔正畸科医生和儿童口腔科医生。

6 口腔矫治

6.1 口腔矫治方法

主流口腔矫治方法包括：

a) 上颌扩弓；

b) 下颌前导；

c) 上颌前方牵引；

d) 肌功能训练。

6.2 口腔矫治目的

口腔矫治目的包括：

a) 减少睡眠呼吸障碍事件；

b) 改善睡眠呼吸障碍对牙颌面的畸形效应；

c) 尽量缓解睡眠呼吸障碍对于全身其他器官/系统的影响；

d) 辅助其他疗法。

6.3 适应证

适应证包括：

a) 符合诊断要求的儿童睡眠呼吸障碍；

注1：儿童阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征需满足 $\text{OAHI} > 1$ 。

注2：不同口腔矫治方法对于睡眠呼吸暂停的轻中重程度有不同要求。

b) 符合口腔矫治方法的解剖条件；

示例1：过于肥胖的患儿矫治疗效降低。

示例2：上颌扩弓宜存在后牙反殆或浅覆盖。

示例3：下颌前导宜存在前牙深覆殆、深覆盖。

示例4：上颌前方牵引应存在上颌发育不足。

c) 符合口腔矫治的生长发育阶段；

示例5：上颌扩弓包含快速上颌扩弓宜在腭中缝闭合之前进行。

示例6：下颌前导宜在下颌快速发育时期进行。

d) 符合多学科联合治疗中的口腔矫治能力；

注3：全身并发症严重的患儿需考虑对因治疗，口腔矫治可作为辅助疗法。

e) 符合儿童心理接受和配合能力。

6.4 禁忌证

口腔矫治在符合前述矫治原则条件下，无绝对禁忌证。

不同的口腔矫治方法，宜分别评估适宜解剖条件。

不同的口腔矫治方法，宜分别评估生长发育条件。

不同的治疗目的，宜针对性评估具体口腔矫治方法的可行性和有效性。

6.5 治疗前评估

儿童OSA口腔矫治前需要考虑的前置条件参见附录A。治疗前评估内容包括：

a) 睡眠呼吸障碍严重程度应与口腔矫治疗效匹配；

b) 睡眠呼吸障碍儿童的肥胖程度不宜超过肥胖的界值，体重指数正常为宜；

c) 腺样体/扁桃体的大小不应过大，I级腺样体扁桃体或腺样体扁桃体切除术后更为适宜；

d) 睡眠呼吸障碍儿童的牙颌面形态及咬合关系与口腔矫治方案匹配；

e) 睡眠呼吸障碍儿童颞下颌关节条件良好，不应有疼痛和张口受限；

f) 睡眠呼吸障碍儿童的体格发育相较于正常值迟滞、主要脏器的损伤不宜过重；

g) 睡眠呼吸障碍儿童的认知、情绪、行为障碍和日间嗜睡情况不宜过重；

h) 患有广泛龋的患龋儿童建议首先治疗活动性龋后再行口腔矫治。

6.6 口腔矫治操作流程

见图1。

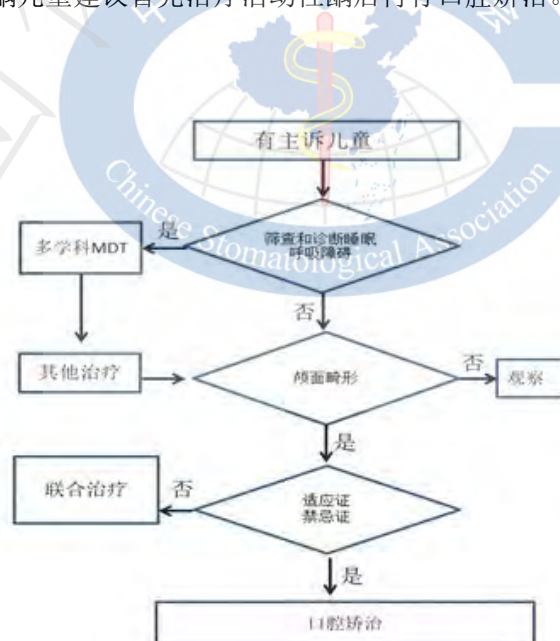


图1 口腔矫治儿童睡眠呼吸障碍流程图

7 上颌扩弓

7.1 适应证

适应证包括：

- a) 确诊为轻中度 OSA 伴随上颌狭窄、后牙反骀或气道阻塞、低氧血症的儿童；
- b) 上颌扩弓宜与腺扁手术或下颌前导联合治疗；
- c) 上颌扩弓宜作为小扁桃体（肿大 I 度：即扁桃体超过了舌腭弓，但未超过咽腭弓）OSA 患儿的主要治疗选择，或被视为腺扁扁桃体切除术效果不佳同时存在上颌高拱和/或狭窄的 OSA 患儿的次要干预措施。

7.2 禁忌证

儿童无绝对禁忌证。

生长发育接近成人，腭中缝骨性闭合，不宜开展上颌扩弓。

后牙深覆盖儿童不宜上颌扩弓，特别是快速上颌扩弓。

7.3 主客观疗效

主客观疗效包括：

- a) 单独采用上颌扩弓，呼吸暂停低通气指数（apnea hypopnea index, AHI）可有所改善；上颌快速扩弓与腺样体扁桃体切除术或下颌前导联合治疗对 AHI 改善提升；
- b) 上颌扩弓可改善血氧；
- c) 上颌扩弓矫治器可作为夜间遗尿的替代疗法，无论是否存在上颌骨狭窄；
- d) 儿童 OSA 经上颌扩弓治疗上齿槽座角（SNA）、下齿槽座角（SNB）有所改善。

8 下颌前导

8.1 适应证

适应证包括：

- a) 足够的下颌前伸量；
- b) 能自行摘戴；
- c) 颈围较小，体重指数较小；
- d) 生长发育高峰期或高峰期前；
- e) 仰卧位相关的 OSA；
- f) 存在如安氏 II 类错骀畸形、上牙弓狭窄、下颌后缩等颅面畸形。

8.2 禁忌证

禁忌证包括：

- a) 严重的颞下颌关节紊乱病；
- b) 缺乏足够的牙齿支撑；
- c) 存在影响颅颌面生长的全身性疾病；
- d) 神经肌肉疾病。

8.3 主客观疗效

主客观疗效包括：

- a) 下颌前导可以有效降低 AHI/ODI；
- b) 下颌前导可以改善上气道形态；
- c) 下颌前导可以改善颅面骨型；
- d) 下颌前导治疗后 ANB 有所改善。

9 肌功能训练

9.1 适应证

适应证包括：

- a) 经临床评估去除气道阻塞解剖因素后有习惯性口呼吸或其他残存 OSA 症状；
- b) 作为其他 OSA 治疗的辅助手段；
- c) 存在不良舌习惯，如舌低位、吐舌习惯。

9.2 禁忌证

禁忌证包括：

- a) 解剖性气道阻塞因素未解除，影响鼻呼吸及睡眠质量，需用口呼吸代偿，如：难治性鼻炎、中重度腺样体和（或）扁桃体肿大、下鼻甲肥大等；
- b) 严重颅颌面畸形，癫痫、神经肌肉疾患、未控制的呼吸道及心肺疾病、严重智力障碍及精神疾患；
- c) 患儿或家长不愿意或不能配合按照要求完成肌功能训练。

9.3 主客观疗效

主客观疗效包括：

- a) 肌功能训练可以改善 AHI/ODI；
- b) 肌功能训练可以改善平均血氧；
- c) 肌功能训练在配合良好的情况下，对 OSA 患儿睡眠情况、气道开放有帮助；
- d) 推荐使用口腔矫治器和口面肌功能训练改善 OSA 儿童的情绪障碍和日间嗜睡症状；
- e) 推荐腺样体扁桃体切除术后仍存在认知和情绪障碍的 OSA 儿童配合口面肌功能训练。

10 上颌前方牵引

10.1 适应证

III类错殆畸形患儿用以增加上气道体积。

10.2 禁忌证

上颌发育正常或过度者不应采取上颌前方牵引。

10.3 主客观疗效

主客观疗效包括：

- a) III类错殆畸形患儿上颌前方牵引治疗后，上气道体积增加；
- b) III类错殆畸形患儿上颌前方牵引治疗后，颌面骨型改善。

11 疗效稳定期与远期观测

11.1 疗效稳定期

11.1.1 伴有下颌后缩或气道狭窄的儿童 OSA 患儿采用下颌前导治疗，其疗效及副作用随治疗时间延长而增强。

11.1.2 对伴有上颌牙弓狭窄的儿童 OSA 患儿采用上颌扩弓治疗，远期疗效稳定。

11.2 远期观测

11.2.1 口腔治疗对儿童 OSA 患者睡眠、上气道状况有长期改善。

11.2.2 对于生长发育迟缓的 OSA 儿童，长期的口腔矫治器治疗后可能出现追赶性生长。

附录 A (资料性)

儿童 OSA 口腔矫治前需要考虑的前置条件

A.1 BMI

体重指数高的儿童有着显著更高的AHI、阻塞性呼吸暂停指数和更低的最低血氧^[3]。颈围较小的OSA患者使用下颌前导矫治器时往往能取得更好的疗效^[4]。

有必要关注睡眠呼吸障碍患儿治疗时的体重，需联合减重措施使用。

A.2 AHI/RDI/ODI

上颌扩弓方向的研究均报道无论快速上颌扩弓还是慢速上颌扩弓，对于AHI的降低有统计学意义^[5-8]。下颌前移型矫治器相关研究结果显示，经治疗，患者AHI降低，并指出在生长发育高峰期结束前效果好，且至少治疗6个月^[4,9-10]。但文献中报道的口腔矫治器治疗儿童OSA的研究中AHI基线相对较低。口腔矫治器(OA)治疗儿童OSA的研究中AHI基线通常为20以下。但AHI<20是否能作为OA治疗儿童OSA的推荐标准仍待探究。不同程度AHI的口腔矫治器疗效可能存在差异。仍需进一步探索AHI亚组对口腔矫治器疗效的影响。肌功能训练研究显示，治疗后相比治疗前AHI可显著下降^[11-15]。有必要关注睡眠呼吸障碍患儿就诊时的AHI(缺如时以RDI或ODI代表)，对睡眠呼吸障碍患儿的治疗迫切性有重要影响，并可能影响口腔矫治的效果，必要时须考虑多学科综合治疗。AHI>20特别应考虑矫治方法的效度。

A.3 TMJ

在使用下颌前移型口腔矫治器治疗的研究中，发现TMJ情况并未出现恶化^[16,17]。

目前缺少睡眠医学方面的循证证据，但借鉴口腔正畸方面的经验，需在睡眠呼吸障碍患儿治疗前评价TMJ状况。

A.4 颌面形态/咬合/上气道

OSA儿童常见颈部后缩、下颌平面陡、垂直生长型、安氏Ⅱ类错颌和腺样体水平的咽口径狭窄^[18,19]。2012年美国儿科学会(AAP)指南^[20]指出：OSA患儿常见体征有腺样体面容等。

睡眠呼吸障碍患儿常伴有特殊面型、咬合、上气道体征，口腔矫治可以带来相应的颌面形态改善，因此矫治前应关注颌面形态问题所在，以结合矫治方法达到患儿治疗最大效益。

A.5 腺样体/扁桃体

2020年中国儿童阻塞性睡眠呼吸暂停诊断治疗指南工作组^[21]指出：在体征方面，需考虑腺样体肥大、扁桃体肥大、腺样体面部和肥胖，并提及扁桃体大小与AHI或ODI之间没有相关性。在学龄前儿童中，腺样体大小与OSA严重程度之间的相关性较弱。

虽然扁桃体大小与睡眠呼吸障碍的严重性的关联上存在争议，考虑到腺扁肥大是睡眠呼吸障碍患儿最主要病因，所以矫治前宜关注腺扁大小，尽量结合多学科综合治疗，在不伴有或伴有较小腺扁(包括腺扁术后)患儿中开展口腔矫治。

A.6 体格/认知/情绪/心脑血管器

A.6.1 体格评估/身高发育/生长迟缓/追赶性生长

2018年，法国耳鼻喉科和头颈外科学会(SFORL)^[22]发布的儿童OSA治疗的随访方案指南中指出，正畸治疗后的短中长期临床随访中需要包括体格检查和可结合问卷的临床访谈。2019年，一篇系统评价指出^[9]，在使用下颌前移型矫治器进行儿童OSA治疗效果的评价中，除了AHI，还需关注患儿的生长量和生长因子水平。

睡眠呼吸障碍带给患儿的体格发育影响，影响治疗的迫切性，需要口腔矫治时予以关注，必要时开展多学科综合治疗。治疗后可能带来的追赶性生长，也建议口腔矫治时关注。

A.6.2 认知、情绪和行为障碍

OSA儿童可存在认知功能下降，并表现出情绪和行为问题^[23,24]。

睡眠呼吸障碍患儿可能存在的认知、情绪和行为障碍，影响到治疗的迫切性，需要口腔矫治时予以关注，必要时开展多学科综合治疗。治疗后认知、情绪和行为障碍的改善情况也需矫治医生关注。

A.6.3 日间嗜睡

OSA儿童可存在日间过度嗜睡^[25]。睡眠呼吸障碍患儿的嗜睡状况和改善情况需要得到口腔矫治医生的关注，关系到多学科综合治疗的方案。



参 考 文 献

- [1] 全国科学技术名词审定委员会. 睡眠医学名词[M]. 北京: 科学出版社, 2022.
- [2] American Academy of Sleep Medicine. (2023). The AASM manual for the scoring of sleep and associated events: Rules, terminology and technical specifications (Version 3.0). American Academy of Sleep Medicine.
- [3] KANG K T, LEE P L, WENG W C, et al. Body weight status and obstructive sleep apnea in children[J]. *Int J Obes (Lond)*, 2012, 36(7): 920-924.
- [4] CHEN H, LOWE A A. Updates in oral appliance therapy for snoring and obstructive sleep apnea[J]. *Sleep Breath*, 2013, 17(2): 473-486.
- [5] HOXHA S, KAYA-SEZGINER E, BAKAR-ATES F, et al. Effect of semi-rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea syndrome: 5-month follow-up study[J]. *Sleep Breath*, 2018, 22(4): 1053-1061.
- [6] MIANO S, RIZZOLI A, EVANGELISTI M, et al. NREM sleep instability changes following rapid maxillary expansion in children with obstructive apnea sleep syndrome[J]. *Sleep Med*, 2009, 10(4): 471-478.
- [7] SÁNCHEZ-SÚCAR A M, SÁNCHEZ-SÚCAR F B, ALMERICH-SILLA J M, et al. Effect of rapid maxillary expansion on sleep apnea-hypopnea syndrome in growing patients. A meta-analysis [J]. *J Clin Exp Dent*, 2019, 11(8): e759-e767.
- [8] VALE F, ALBERGARIA M, CARRILHO E, et al. Efficacy of Rapid Maxillary Expansion in the Treatment of Obstructive Sleep Apnea Syndrome: A Systematic Review With Meta-analysis[J]. *J Evid Based Dent Pract*, 2017, 17(3): 159-168.
- [9] YANYAN M, MIN Y, XUEMEI G. Mandibular advancement appliances for the treatment of obstructive sleep apnea in children: a systematic review and meta-analysis[J]. *Sleep Med*, 2019, 60: 145-151.
- [10] DUAN J, XIA W, YANG K, et al. The Efficacy of Twin-Block Appliances for the Treatment of Obstructive Sleep Apnea in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis[J]. *Biomed Res Int*, 2022, 2022: 3594162.
- [11] BANDYOPADHYAY A, KANESHIRO K, CAMACHO M. Effect of myofunctional therapy on children with obstructive sleep apnea: a meta-analysis[J]. *Sleep Med*, 2020, 75: 210-217.
- [12] ZHANG F, TIAN Z, SHU Y, et al. Efficiency of oro-facial myofunctional therapy in treating obstructive sleep apnoea: A meta-analysis of observational studies[J]. *J Oral Rehabil*, 2022, 49(7): 734-745.
- [13] HUANG Y S, CHUANG L C, 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.
- [14] VILLA M P, 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] VILLA M P, CASTALDO R, MIANO S, et al. Adenotonsillectomy and orthodontic therapy in pediatric obstructive sleep apnea[J]. *Sleep Breath*, 2014, 18(3): 533-539.
- [16] FAGONDES S C, VEDOLIN G, CHIES C, et al. Oral Appliances For The Treatment Of Obstructive Sleep Apnea In Pediatric Patients[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2013, 187: A5200.
- [17] MODESTI-VEDOLIN G, CHIES C, CHAVES-FAGONDES S, et al. Efficacy of a mandibular advancement intraoral appliance (MOA) for the treatment of obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) in pediatric patients: A pilot-study[J]. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2018, 23(6): e656-e663.
- [18] FLORES-MIR C, KORAYEM M, HEO G, et al. Craniofacial morphological characteristics in children with obstructive sleep apnea syndrome: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Am Dent Assoc*, 2013, 144(3): 269-277.
- [19] FAGUNDES N C F, GIANONI-CAPENAKAS S, HEO G, et al. Craniofacial features in children with obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Clin Sleep Med*, 2022, 18(7): 1865-1875.
- [20] MARCUS C L, BROOKS L J, DRAPER K A, Gozal D, et al. Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome[J]. *Pediatrics*, 2012, 130(3): 576-84.
- [21] 中国儿童OSA诊断与治疗指南制订工作组, 中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会小儿学组, 中华医学会儿科学分会呼吸学组, 等. 中国儿童阻塞性睡眠呼吸暂停诊断与治疗指南(2020) [J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2020, 55(8): 729-747.

- [22] AKKARI M, MARIANOWSKI R, CHALUMEAU F, et al. French Society of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery (SFORL) guidelines concerning the role of otorhinolaryngologists in the management of paediatric obstructive sleep apnoea syndrome: Follow-up protocol for treated children[J]. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*,2018,135(6):427-431.
- [23] URSCHITZ M S, GUENTHER A, EGGEBRECHT E, et al. Snoring, intermittent hypoxia and academic performance in primary school children[J]. *Am J Respir Crit Care Med*,2003,168(4): 464-468.
- [24] BEEBE D W. Neurobehavioral effects of obstructive sleep apnea: an overview and heuristic model[J]. *Curr Opin Pulm Med*,2005,11(6):494-500.
- [25] BOWER C M, GUNGOR A. Pediatric obstructive sleep apnea syndrome[J]. *Otolaryngol Clin North Am*,2000,33(1):49-75.
- [26] BERRY R B, BUDHIRAJA R, GOTTLIEB D J, et al. Rules for scoring respiratory events in sleep: update of the 2007 AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events. Deliberations of the Sleep Apnea Definitions Task Force of the American Academy of Sleep Medicine[J]. *J Clin Sleep Med*,2012,8(5):597-619.
- [27] BADEL T G, GOETERS C, BECKE-JAKOB K, et al. S1-Leitlinie: Obstruktive schlafapnoe im rahmen von tonsillen Chirurgie mit oder ohne adenotomie bei kindern – perioperatives Management [German S1 guideline: obstructive sleep apnea in the context of tonsil surgery with or without adenoidectomy in children-perioperative management][J]. *HNO*,2021,69(1):3-13.German.
- [28] MITCHELL R B, ARCHER S M, ISHMAN S L, et al. Clinical practice guideline: tonsillectomy in children (update)-executive summary[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*,2019, 160(2):187-205.

