

[DOI]10.12016/j.issn.2096-1456.2022.02.012

· 综述 ·

儿童阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合症的 诊断方法与标准

王照石, 刘欣, 单丽华

河北医科大学第二医院口腔正畸科, 河北 石家庄(050000)

【摘要】 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(obstructive sleep apnea hypopnea syndrome, OSAHS)作为儿童期常见疾病,严重危害儿童生长发育,是当前临床多学科研究之热点。儿童 OSAHS 在发病机制、临床表现等方面的多样性与特异性使其临床诊断变得复杂,目前对该疾病的诊断仍存在不少争议。本综述探讨了 OSAHS“金标准”多导睡眠监测、脉搏血氧监测、纤维鼻咽镜以及鼻咽侧位片、CT、MRI 等影像学检查在内的多种临床常用的儿童 OSAHS 诊断方法,并强调《中国儿童阻塞性睡眠呼吸暂停诊断与治疗指南(2020)》中以阻塞性呼吸暂停低通气指数(obstructive apnea hypopnea index, OAHl)≥1次/h 作为儿童 OSAHS 的诊断界值及病史和查体的重要性,以期 OSAHS 患儿的临床诊治提供帮助。

【关键词】 阻塞性睡眠呼吸暂停; 阻塞性呼吸暂停低通气指数; 儿童; 诊断; 鼾症; 低氧血症; 上气道; 多导睡眠监测; 腺样体; 扁桃体

【中图分类号】 R78 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 2096-1456(2022)02-0148-05

【引用著录格式】 王照石,刘欣,单丽华. 儿童阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合症的诊断方法与标准[J]. 口腔疾病防治, 2022, 30(2): 148-152. doi: 10.12016/j.issn.2096-1456.2022.02.012.



微信公众号

Diagnostic methods and criteria of obstructive sleep apnea hypopnea syndrome in children WANG Zhaoshi, LIU Xin, SHAN Lihua. Department of Orthodontics, Second Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050000, China

Corresponding author: SHAN Lihua, Email: selindashan@163.com, Tel: 86-311-66002734

【Abstract】 Obstructive sleep apnea hypopnea syndrome (OSAHS), which is a common childhood disease, is a trending topic in clinical multidisciplinary research due to its detriment to the growth and development of children. Due to the wide variety and specificity of pathogenesis and clinical manifestations, the clinical diagnosis of OSAHS is sophisticated and difficult and remains controversial in the field. This review summarizes the common diagnostic methods in OSAHS for children, including polysomnography, which is known as the current “gold standard”, pulse oximetry, fiberoptic nasopharyngoscopy, nasopharyngeal lateral X-ray, CT, and magnetic resonance imaging (MRI). Furthermore, it emphasizes the new diagnostic critical value from Chinese guidelines for the diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea in children (2020) for children with OSAHS released by China in 2020: the obstructive apnea hypopnea index (OAHl) is ≥ 1 time/h; it also emphasizes the importance of history and physical examination to contribute to clinical diagnosis and treatment for children with OSAHS.

【Key words】 obstructive sleep apnea; obstructive apnea hypopnea index; children; diagnosis; snoring disease; hypoxemia; upper airway; polysomnography; adenoid; tonsil

J Prev Treat Stomatol Dis, 2022, 30(2): 148-152.

【Competing interests】 The authors declare no competing interests.

This study was supported by the grants from Hebei Science and Technology Support Project (No. 192777126D); 2018 Hebei Provincial Government Funded Training Program for College Leaders (No. 361004-10).

【收稿日期】 2020-12-28; **【修回日期】** 2021-09-01

【基金项目】 河北省科技支撑项目(192777126D); 2018年河北省政府资助专科带头人培养项目(361004-10)

【作者简介】 王照石, 医师, 硕士研究生, Email: 13717708931@163.com

【通信作者】 单丽华, 教授, 博士, Email: selindashan@163.com, Tel: 86-311-66002734

儿童阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(obstructive sleep apnea hypopnea syndrome, OSAHS)是一种危害儿童身心健康,影响其生长发育及认知功能的睡眠呼吸障碍性疾病。OSAHS在儿童中较常见,发病率为1%~3%,如不及时干预,可能造成一系列病理改变,如行为异常、认知缺陷、生长发育迟缓等。儿童OSAHS病因复杂、危害严重,许多临床医生对其认识不足,导致儿童OSAHS治疗延迟,产生严重并发症;而且儿童OSAHS无论在病因、临床特征还是诊断治疗等方面均与成人不尽相同,成人的诊断标准并不适用于儿童;因此,儿童OSAHS的早期诊断非常重要。本文对儿童OSAHS的诊断方法与标准进行综述。

1 儿童OSAHS的病因和临床表现

导致儿童OSAHS的病因很多,常见的鼻部有慢性鼻炎、鼻窦炎、鼻腔肿物、鼻息肉、鼻中隔偏曲等,舌咽部有舌体肥大、咽部肿物等,喉部及气管主要症状有喉呛气管新生物、喉软骨软化、气管狭窄等,但所有病因中最主要的是腺样体或扁桃体肥大^[1],约占儿童OSAHS发病因素的70%,好发于3~5岁儿童。另外,肥胖儿童上气道相较于正常儿童狭窄^[2],在接受多导睡眠检查的患者中,最终确诊为睡眠呼吸暂停的患者通常比未确诊者体重高^[3],研究表明,体重指数(body mass index, BMI)每增加50%以上,OSAHS风险就增加10%左右^[4]。再者,面部发育不良以及影响神经调控的因素,如服用镇静药物、全身肌张力降低等也可导致儿童OSAHS的发生。

儿童OSAHS最常见的夜间症状是睡眠打鼾,可伴有呼吸暂停、憋气、夜间盗汗、夜尿增多等表现^[5]。患儿白天主要症状是张口呼吸,并被证实是面部发育异常的主要原因之一(常称为腺样体面容),表现为牙齿、颌骨发育不良等^[6]。其他常见症状还包括反复上呼吸道感染、耳部感染、吞咽困难、语音及听力问题等,典型并发症有生长发育迟缓、认知障碍以及糖尿病、心血管疾病等^[7-8]。

2 儿童OSAHS的诊断方法

2.1 病史及体格检查

睡眠时打鼾是家长带孩子就诊的重要主诉之一,若打鼾伴有白天嗜睡、烦躁易怒、注意力不集中、生长发育迟缓则高度怀疑OSAHS。目前应用最广泛的儿童OSAHS相关调查问卷是阻塞性睡眠

呼吸暂停18项生活质量调查表(OSA-18)和儿童睡眠问卷(Children's Sleep Questionnaire, PSQ)^[9-10]。前者涵盖5个方面内容(18个条目),后者由22个封闭式问题组成,均包含身体特征、睡眠情况、日间症状、病史等方面问题。然而,此类问卷不能单独作为诊断工具,仍需结合病史、临床检查等增加诊断准确性及特异度,必要时选择多导睡眠监测(polysomnography, PSG)进行确诊。

体检是诊断儿童OSAHS的重要环节,特别是腺样体和扁桃体肥大、颅面发育异常、肥胖等危险人群。面部发育情况与儿童OSAHS存在相关性,如小颌畸形、腭盖高拱、长面型等儿童罹患OSAHS的可能性更高^[11],口腔科医师应给予重视,但最主要的危险因素仍是腺样体和扁桃体肥大。另外,心肺功能、生长发育情况等与疾病的严重程度相关。腺样体位于鼻咽部,其大小无法直接观察,需要通过鼻咽侧位片、纤维鼻咽镜等进行测量、诊断。扁桃体则一般通过张口压舌在口内直接进行测量,通常将扁桃体Ⅱ~Ⅲ度并伴有临床症状诊断为扁桃体肥大。

2.2 多导睡眠监测

PSG作为国内外公认的OSAHS诊断金标准,优于其他睡眠检测方法^[12-13]。PSG可记录患者多种生理体征的变化,精准计量呼吸程度及睡眠状况,还可鉴别阻塞性、混合性或中枢性睡眠呼吸障碍。儿童呼吸状况不同于成人,因此儿童PSG监测标准与成年人明显不同。另外,PSG监测仍存在诸多不足,普遍存在首夜效应,儿童也不例外,很可能因为焦虑紧张、环境不熟悉及设备的影响而导致睡眠质量下降^[14],PSG高昂的价格且数量不足导致供不应求,加之无人值守可能会出现信号丢失等问题使得PSG的应用受到了限制。

2.3 脉搏血氧监测

脉搏血氧监测与PSG相比,具有价格低廉、应用简便、儿童耐受性好等优点。该类监测常用腕表式仪器,易使患儿感到舒适,可能增加数据的准确性,其通过连接手指或腕部动脉采集各种信息^[15]。在PSG与脉搏血氧监测的对比研究中^[16],低氧指数(oxygen desaturation index, ODI)与呼吸暂停低通气指数(apnea hypopnea index, AHI)有较强的相关性,都被认为是诊断儿童OSAHS和严重程度的良好参考指标。然而,儿童脉搏血氧监测也存在较多局限性,因为ODI并不能客观真实地反映患儿睡眠呼吸障碍的严重程度,其测量的血氧脉

搏与体内真实的血氧情况也存在偏差。Ma等^[15]研究表明,儿童脉搏血氧监测只在AHI较高的患儿中(AHI > 20)有良好的敏感度(83.33%)与特异度(92.31%),当AHI较低时,其精准度也随之明显降低。

2.4 影像学检查

OSAHS的影像学检查方法多样,目前临床应用较为广泛的有鼻咽侧位X线片、计算机断层扫描(computed tomography, CT)、磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)等。

鼻咽侧位片是临床应用普遍、诊断腺样体肥大准确的方法。鼻咽侧位片可以较好地显示腺样体大小及阻塞部位,具有方便、快捷、易操作等优点。一般将腺样体最突点至颅底骨面的垂直距离定义为腺样体厚度A,将硬腭后缘至翼板与颅底交点间的距离定义为鼻咽部的宽度N,若A/N比值 ≥ 0.71 则认为腺样体病理性肥大^[17]。口腔科头颅侧位片是正畸临床常规检查,显著优点是可以重复测量,并可检测患者气道、牙齿及颅面的发育和变化,受到广大临床医生的青睐。

CT具有扫描速度快、成像速度快等特点,目前临床上气道研究多采用锥形束CT(cone beam computed tomography, CBCT)和多层螺旋CT,主要扫描自甲状软骨至鼻咽顶部。检查时,患者处于清醒状态、头正位、眶耳平面与地面平行,并且保持双唇闭合、平静呼吸状态、后牙牙尖交错位,禁止说话及吞咽等动作^[18]。可以搜集上气道的三维形态及不同断面的容积,明确气道阻塞水平。

MRI软组织分辨率优于CT,可在任意层面进行三维重建。因此,MRI能清晰地观察上气道阻塞部位、准确评价上气道三维动态变化,为OSAHS的确诊提供临床依据。其不足在于耗时长、噪音大、耐受性差,并且体内留有金属物品者不能进行检查。近年来有研究认为,MRI和CBCT测量结果与AHI等其他检测指标有密切相关性,可作为诊断OSAHS及病情严重程度的有效手段^[19],同时还可克服呼吸造成的运动伪影,为OSAHS的诊断及治疗效提供参考依据。

2.5 纤维鼻咽镜检查

纤维鼻咽镜检查可直接观察上气道各层面,是测量腺样体肥大程度的有效方法:腺样体占后鼻孔25%以下为1度;26%~50%为2度;51%~75%为3度;76%~100%为4度,通常将3度及以上并伴有临床症状者诊断为腺样体肥大^[20]。纤维鼻咽镜还可

观察咽鼓管情况,并可定位上气道的狭窄平面,但由于患儿头部的高度、纤维镜的角度以及主观判断标准的不一致,都有可能对结果造成误差。

2.6 药物诱导睡眠内镜(drug-induced sleep endoscopy, DISE)检查

药物诱导睡眠内镜检查是通过给予患者镇静药物(以丙泊酚和右美托咪啶等药物为主)^[21],人为诱导患者形成睡眠状态,再通过纤维鼻咽喉镜观察此状态下上气道情况并存储录像,从而鉴别OSAHS患者上气道的阻塞部位^[22-23]。Muller试验或Frideman分级等检查均在患者清醒状态下进行,不能评估睡眠状态下上气道情况,而DISE不仅可以观察到患儿睡眠期上气道各部位的塌陷情况^[24],还可以评估患儿术前术后的气道阻塞平面。但这种检查方法诱导的睡眠并非自然睡眠,诱导药物可能使得上气道肌肉过于松弛而出现假阳性结果,随着镇静药物的改善,期待DISE技术会有更好的发展。

2.7 声反射鼻腔测量

声反射鼻腔测量技术(acoustic rhinometry, AR)是近年来才逐渐应用的反映上气道状况的检查方法。声反射鼻腔测量技术利用声波反射的原理,将鼻咽腔反射回的声波信号进行分析、处理,从而描述上气道的动态变化。该方法具有无创、价格低廉等特点,并且易于儿童配合,因此成为评估OSAHS患儿鼻腔及鼻咽腔情况的客观有效的检查方法。然而,声反射鼻腔测量的临床应用仍存在争议,其作为一种检测工具,能够帮助医师反映气道内部情况,对于诊断结果及治疗方法的选择,还需临床医师准确评估、综合考量。

总之,诊断儿童OSAHS不但要参考临床指标与数值,还要考虑儿童症状与体征,符合的标准越多,诊断特异性越高。

3 儿童OSAHS诊断标准

1999年,美国胸科学会(American Thoracic Society, ATS)制定了儿童OSAHS的PSG诊断标准,即呼吸暂停低通气指数(AHI) > 5次/h或呼吸暂停指数(apnea index, AI) > 1次/h。2007年,美国睡眠医学学会(American Academy of Sleep Medicine, AASM)公布了儿童OSAHS临床指南,其中指出仅依据临床评估诊断儿童OSAHS缺乏有效的灵敏性和特异性^[25],过夜PSG才是儿童OSAHS诊断的金标准。2007年,中华医学会耳鼻咽喉科学分会制

定出我国第一版正式的儿童 OSAHS 诊断标准^[26]: 整夜睡眠中 AI > 1 次/h 或 AHI > 5 次/h 为异常; 最低动脉血氧饱和度 (lowest oxygen saturation, LS-aO₂) < 0.92 定义为低氧血症, 满足以上两条即可定义为 OSAHS。2012 年, AASM 在 2007 年版的基础上做了修改, 使儿童与成人 OSAHS 的诊断原则更加一致^[27], 认为 OSAHS 诊断内容应包括呼吸暂停 (apnea)、低通气 (hypopnea) 以及与呼吸事件相关的觉醒等, 然而并未明确界定各指标的参考值。2014 年第三版国际睡眠疾病分类简化了儿童 OSAHS 的诊断^[28]: 打鼾、睡眠时呼吸困难或呼吸阻塞、白天的症状 (嗜睡、多动等) 三者必须至少具备一项; PSG 诊断标准较前相似, 要求至少具备以下二者之一即①每小时至少出现 1 次阻塞性呼吸事件 (阻塞性呼吸暂停或阻塞性低通气); ②动脉血二氧化碳分压 PaCO₂ 大于 50 mmHg 的时长超过总睡眠时长的四分之一, 伴随打鼾、矛盾呼吸或平坦的鼻气道压力波形。2017 年, 欧洲呼吸学会 (European Respiratory Society, ERS) 对儿童 OSAHS 病情严重程度进行分级, 用阻塞性呼吸暂停低通气指数 (obstructive apnea hypopnea index, OAH) 作为指标, 将 OAH $\geq 1 \sim 5$ 次/h 定义为轻度, OAH > 5 ~ 10 次/h 定义为中度, OAH > 10 次/h 定义为重度 OSAHS 患儿^[29]。

《中国儿童阻塞性睡眠呼吸暂停诊断与治疗指南 (2020)》^[30] 将中国标准进行了修改, 推荐将 OAH ≥ 1 次/h 作为儿童 OSAHS 的诊断界值, 其分级参考标准与 2017 年 ERS 标准一致, 此指南同时强调阻塞性因素是引起 OSAHS 患儿病理生理变化的根本问题, 因此将 OAH 作为主要的客观指标, 而非 AHI; 将 OAH > 1 次/h 作为儿童 OSAHS 的诊断界值, 有利于早期发现需要干预治疗的睡眠呼吸障碍患儿。此指南系统评价了临床病史、症状、体征及 PSG 指标, 并解读了多个临床热点问题, 收集并研究了大量文献, 同时结合专家访谈结果及工作组专家意见, 使指南更具准确性和规范性, 将为 OSAHS 患儿的临床诊治提供有益的帮助。口腔科医生应该学会从头颅侧位片上观察腺样体及扁桃体的大小, 重视呼吸状况对颌面部发育的影响, 注重儿童呼吸状态的检查, 而不是单纯询问家长“患儿是否有口呼吸”。一般来说通过临床病史、症状及常规 X 线片即可大致明确诊断。

综上所述, 儿童 OSAHS 并不是简单依靠某一指标就能确诊, 而是要综合从病史到查体以及各

种检查等诸多因素后给予合理的诊断, 任何疑似 OSAHS 的儿童都应进行完善的临床评估。随着对诊断要求的不断提高, 今后还需开展更多的临床研究, 应尽可能发现敏感性、特异性高的诊断指标及更适合、有效的检测手段, 尤其是在解决现阶段 PSG 的高成本、高技术要求上, 才能有效缩短儿童 OSAHS 的诊断周期。此外, 儿科、耳鼻喉科、正畸科等多学科综合完善的诊治必不可少。同时, OSAHS 防控知识的宣传与普及、家长自身对患儿危险因素的识别与防控也应加强, 做到早发现、早诊断、早治疗。

【Author contributions】 Wang ZS and Liu X wrote the article. Shan LH reviewed the article. All authors read and approved the final manuscript as submitted.

参考文献

- [1] Yang DZ, Liang J, Zhang F, et al. Clinical effect of montelukast sodium combined with inhaled corticosteroids in the treatment of OSAS children[J]. *Medicine*, 2017, 96(19): e6628. doi: 10.1097/MD.00000000000006628.
- [2] Andersen IG, Holm JC, Homøe P. Obstructive sleep apnea in children and adolescents with and without obesity[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2019, 276(3): 871 - 878. doi: 10.1007/s00405 - 019 - 05290-2.
- [3] Newmarch W, Weiler M, Casserly B. Obesity cardiomyopathy: the role of obstructive sleep apnea and obesity hypoventilation syndrome[J]. *Ir J Med Sci*, 2019, 188(3): 783 - 790. doi: 10.1007/s11845-018-01959-5.
- [4] Gulotta G, Iannella G, Vicini C, et al. Risk Factors for obstructive sleep apnea syndrome in children: state of the art[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2019, 16(18): 3235. doi: 10.3390/ijerph16183235.
- [5] Jain S, Bhatt GC, Goyal A, et al. Obstructive sleep apnea in children with nocturnal enuresis[J]. *Indian Pediatr*, 2018, 55(5): 433 - 434.
- [6] Chambi-Rocha A, Cabrera-Domínguez ME, Domínguez-Reyes A. Breathing mode influence on craniofacial development and head posture[J]. *J Pediatr*, 2017, 94(2): 123 - 130. doi: 10.1016/j.jpeds.2017.05.007.
- [7] Hua F, Zhao T, Walsh T, et al. Effects of adenotonsillectomy on the growth of children with obstructive sleep apnoea - hypopnea syndrome (OSAHS): protocol for a systematic review[J]. *BMJ Open*, 2019, 9(8): e030866. doi: 10.1136/bmjopen-2019-030866.
- [8] Savini S, Ciorba A, Bianchini C, et al. Assessment of obstructive sleep apnoea (OSA) in children: an update[J]. *Acta Otorhinolaryngol Ital*, 2019, 39(5): 289-297. doi: 10.14639/0392-100X-N0262.
- [9] 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. doi: 10.1007/s12070-018-01569-8.

- [10] 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 (4): 1-10. doi: 10.1080/08869634.2020.1792221.
- [11] 闫旭珍, 冯云霞. 腺样体肥大与牙颌面畸形的研究进展[J]. *口腔疾病防治*, 2019, 27(10): 673-676. doi: 10.12016/j.issn.2096-1456.2019.10.012.
Yan XZ, Feng YX. Research progress of adenoid hypertrophy and dentofacial deformity[J]. *J Prev Treat Stomatol Dis*, 2019, 27 (10): 673-676. doi: 10.12016/j.issn.2096-1456.2019.10.012.
- [12] Abrahamyan L, Sahakyan Y, Chung S, et al. Diagnostic accuracy of level IV portable sleep monitors *versus* polysomnography for obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis[J]. *Sleep Breath*, 2018, 22(1): 1-19. doi: 10.1007/s11325-017-1615-1.
- [13] Kapur VK, Auckley DH, Chowdhuri S, et al. Clinical practice guideline for diagnostic testing for adult obstructive sleep apnea: an American Academy of Sleep Medicine clinical practice guideline[J]. *J Clin Sleep Med*, 2017, 13(3): 479-504. doi: 10.5664/jcsm.6506.
- [14] Combs D, Goodwin JL, Quan SF, et al. Mother knows best? Comparing child report and parent report of sleep parameters with polysomnography[J]. *J Clin Sleep Med*, 2019, 15(1): 111 - 117. doi: 10.5664/jcsm.7582
- [15] Ma JR, Huang JJ, Chen Q, et al. Value of pulse oximetry watch for diagnosing pediatric obstructive sleep apnea/hypopneas syndrome [J]. *Acta Otolaryngol*, 2018, 138(2): 175 - 179. doi: 10.1080/00016489.2017.1384569.
- [16] Liu JF, Tsai CM, Su MC, et al. Application of desaturation index in post-surgery follow-up in children with obstructive sleep apnea syndrome[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2017, 274(1) : 375-382. doi: 10.1007/s00405-016-4262-4.
- [17] Alvarez D, Gutierrez-Tobal GC, Del Campo F, et al. Positive airway pressure and electrical stimulation methods for obstructive sleep apnea treatment: a patent review (2005 - 2014) [J]. *Expert Opin Ther Pat*, 2015, 25(9): 971 - 989. doi: <http://dx.doi.org/10.1517/13543776.2015.1054094>.
- [18] Hsu WE, Wu TY. Comparison of upper airway measurement by lateral cephalogram in upright position and CBCT in supine position[J]. *J Dent Sci*, 2019, 14(2): 185-191. doi: 10.1016/j.jds.2019.01.007.
- [19] Socarras MA, Landau BP, Durr M L. Diagnostic techniques and surgical outcomes for persistent pediatric obstructive sleep apnea after adenotonsillectomy: a systematic review and meta-analysis [J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2019, 121: 179 - 187. doi: 10.1016/j.ijporl.2019.02.030.
- [20] Moideen SP, Mytheenkunju R, Govindan NA, et al. Role of adenoid-nasopharyngeal ratio in assessing adenoid hypertrophy[J]. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2019, 71(Suppl 1): 469-473. doi: 10.1007/s12070-018-1359-7.
- [21] Carrasco LM, Martínez Ruiz DP, Baptista JP, et al. Drug-induced sleep endoscopy[J]. *Acta Otorrinolaringol Esp*, 2019, 71(5): 316-320. doi: 10.1016/j.otoeng.2019.02.007.
- [22] Hofauer B, Heiser C, Kehm V, et al. Medikamenten induzierte schlafendoskopie[J]. *Laryngorhinootologie*, 2020, 99(7): 450-452. doi: 10.1055/a-1157-9398.
- [23] Vito AD, Cammaroto G, Chong KB, et al. Drug-induced sleep endoscopy: clinical application and surgical outcomes[J]. *Healthcare*, 2019, 7(3): 100. doi: 10.3390/healthcare7030100.
- [24] He S, Peddireddy NS, Smith DF, et al. Outcomes of drug-induced sleep endoscopy-directed surgery for pediatric obstructive sleep apnea[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2018, 158(3): 559 - 565. doi: 10.1177/0194599817740332.
- [25] Aurora RN, Zak RS, Karippot A, et al. Practice parameters for the respiratory indications for polysomnography in children[J]. *Sleep*, 2011, 34(3): 379-388. doi: 10.1016/j.pain.2010.12.040.
- [26] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编委会, 中华医学会耳鼻咽喉科学分会. 儿童阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊疗指南草案(乌鲁木齐)[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2007, 42(2): 83-84. doi: 10.3760/j.issn: 1673-0860.2007.02.002.
Editorial board of Chinese Journal of Otorhinolaryngology Head and neck surgery, otorhinolaryngology branch of Chinese Medical Association. Draft guidelines for diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea hypopnea syndrome in children (Urumqi)[J]. *Chin J Otorhinolaryngol Head Neck Surg*, 2007, 42(2): 83-84. doi: 10.3760/j.issn: 1673-0860.2007.02.002.
- [27] Berry RB, Budhiraja R, Gottlieb DJ, 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]. *Clin Sleep Med*, 2012, 8(5): 597-619. doi: 10.5664/jcsm.2172.
- [28] Sateia MJ. International classification of sleep disorders-third edition: highlights and modifications[J]. *Chest*, 2014, 146(5): 1387-1394. doi: 10.1378/chest.14-0970.
- [29] Kaditis AG, Alonso Alvarez ML, Boudewyns A, et al. ERS statement on obstructive sleep disordered breathing in 1- to 23-month-old children[J]. *Eur Respir J*, 2017, 50(6): 1700985. doi: 10.1183/13993003.00985-2017.
- [30] 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. doi: 10.3760/cma.j.cn115330-20200521-00431.
Working Group of Chinese Guideline for the Diagnosis and Treatment of Childhood OSA, Subspecialty Group of Pediatrics, Society of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, Chinese Medical Association, Subspecialty Group of Respiratory Diseases, Society of Pediatrics, Chinese Medical Association, et al. Chinese guidelines for the diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea in children (2020)[J]. *Chin J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2020, 55 (8): 729-747. doi: 10.3760/cma.j.cn115330-20200521-00431.

(编辑 张琳)



官网