

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.201805004 · 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征专栏 ·

便携式睡眠监测在儿童阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征临床诊断中的应用初探

滕以书, 冼志雄, 韩赛红, 段鸿芳, 陈国威, 李 兰

(深圳市儿童医院 耳鼻咽喉科, 广东 深圳 518026)

摘要: **目的** 探讨便携式睡眠监测仪(PM)在儿童阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(obstructive sleep apnea hypopnea syndrome, OSAHS)中的诊断价值。**方法** 随机选择门诊收治的58例以睡眠打鼾为主诉的儿童患者58例,3~5岁组28例,6~14岁组30例。同时进行PM和多导睡眠监测仪(PSG)监测,比较分析两种睡眠监测方法临床各参数的相关性。**结果** 3~5岁组PSG监测有15例患儿诊断为单纯性鼾症,其中1例被PM诊断为OSAHS。1例重度OSAHS被PM诊断为中度OSAHS;6~14岁组PM监测15例患儿诊断为单纯性鼾症,与PSG监测诊断结果一致。1例中度OSAHS患儿被PM诊断为轻度OSAHS,余患儿两种监测方式诊断结果一致。以PSG监测结果为标准,3~5岁组OSAHS儿童监测诊断中,PM的灵敏度为100%,特异度为93.75%,准确度96.55%;6~14岁组中PM和PSG监测数据一致。**结论** PM与PSG各项指标相关性良好,且操作简便,在儿童OSAHS中有较高的临床诊断价值,值得临床推广应用。

关键词: 睡眠呼吸暂停,阻塞性;儿童;便携式睡眠设备

中图分类号:R766.4 文献标识码:A [中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2018,24(5):409-412]

Preliminary study on the application of portable sleep monitor in the diagnosis of obstructive sleep apnea hypopnea syndrome in children

TENG Yi-shu, XIAN Zhi-xiong, HAN Sai-hong, DUAN Hong-fang, CHEN Guo-wei, LI Lan
(Department of Otolaryngology, Shenzhen Children's Hospital, Shenzhen 518026, China)

Abstract: **Objective** To assess the value of portable sleep monitor in the diagnosis of obstructive sleep apnea syndrome (OSAHS) in children. **Methods** 58 children with snoring as chief complaint were included in our study. They were divided into group of 3-5 years old ($n=28$) and that of 6-14 years old ($n=30$). All children underwent sleep monitoring with both portable sleep monitor and polysomnography (PSG). The results obtained by both methods were compared and their correlations were analyzed. **Results** In the group of 3-5 years old, primary snoring was diagnosed in 15 children by PSG, one of them was diagnosed as OASHS by PM. Also in this group, one with severe OSAHS diagnosed by PSG was diagnosed as moderate OASHS by PM. In the group of 6-14 years old, 15 children were diagnosed with primary snoring, which was accordance with PSG. One with moderate OSAHS by PSG was diagnosed as mild by PM. Taking PSG results as standard, the sensitivity, specificity, and accuracy of PM for the diagnosis of OASHS in the group of 3-5 years old were 100%, 93.75%, and 96.55% respectively. The data obtained by PM were accordance with those by PSG in the group of 6-14 years old. **Conclusion** With good parameter correlations with PSG and convenience for operation, PM has high clinical diagnostic value for OSAHS in children, and is therefore worth of popularizing.

Key words: Sleep apnea, obstructive; Children; Portable sleep monitor

[Chinese Journal of Otorhinolaryngology-Skull Base Surgery, 2018, 24(5):409-412]

儿童阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(ob-

structive sleep apnea hypopnea syndrome, OSAHS)是儿童的一种常见病,发病率为1.2%~5.7%^[1]。表现为睡眠时打鼾、张口呼吸、憋气、反复惊醒、遗尿、多汗、多动等,偶可发生白天嗜睡^[2],主要危害包括生长发育迟缓,认知行为异常,心脏改变及肺动脉高

基金项目:深圳市科技计划项目(JCYJ20170303155115313)。
作者简介:滕以书,男,硕士,主任医师。
通信作者:李 兰,Email:drllil@163.com

压等,严重危害儿童的健康成长。腺样体和扁桃体肥大是儿童 OSAHS 发病的主要原因,但仍有 10% 左右的患者即使切除肥大的腺样体和扁桃体,仍无法缓解,因此准确诊断,明确病因是目前亟需解决的问题。

多导睡眠监测(PSG)是目前诊断睡眠呼吸暂停低通气综合征的“金标准”,是确诊 OSAHS 最常用的方法。但也有其自身的局限性,如因设备昂贵、需要建睡眠监测室,需要专业工作人员,以及导联较多影响患者正常睡眠,部分儿童患者不能配合完成,患者需要长时间排队,所以难以普及,其实用性受到限制。即使在美国,在行腺样体、扁桃体切除之前,大约仅有 10% 的儿童行睡眠呼吸监测,这样就有相当多的儿童在没有准确诊断为 OSAHS 之前,就已经经历外科手术风险^[3]。

PM 生物电极少,重量轻,体积小,患者可在家进行监测,但在儿童睡眠呼吸障碍的评估中还有待临床验证。本研究同步监测分析 PM 和 PSG 在同一体的相关指标,分别监测正常儿童和疑似 OSAHS 患儿,评估 PM 诊断结果的敏感性,特异性等,以明确 PM 在诊断儿童 OSAHS 中的价值。

1 资料与方法

1.1 研究对象

2017 年 3 月~2017 年 9 月,收集在深圳市儿童医院耳鼻咽喉科就诊、主诉以“睡眠打鼾、张口呼吸”等症状行睡眠监测的患儿,排除标准包括肥胖、唐氏综合征、颅面发育畸形、镰状细胞病、神经肌肉病变和黏多糖病患儿。随机选取符合条件的患儿共 58 例,3~5 岁组 28 例,其中男 18 例,女 10 例,病程 3 个月以上;6~14 岁组 30 例,其中男 19 例,女 11 例,病程 3 个月以上;同时进行 PM 和 PSG 监测。

1.2 方法

在取得实验对象监护人同意后,受试者在睡眠监测室同步进行全夜 PM 和 PSG 监测。PSG(SOMNOmedics, V5)监测参数包括脑电图(8 导)、眼动电图、心电图、口鼻气流、呼吸运动(胸、腹式)、手指血氧饱和度、体位、下颌肌电等导联。PM(SOMNOmedics, 德国)监测参数有鼻气流(压力传感器)、手指血氧饱和度、呼吸运动(胸式、腹式)等。监测时间为 21:30 至次日早晨 6:30。原始数据自动记录分析,再经人工分析修正,操作以及报告分析均由专人完成。

1.3 诊断标准

参照中华医学会耳鼻咽喉头颈外科分会制定的

儿童 OSAHS 诊断标准^[4]:患者睡眠打鼾、张口呼吸、憋气、反复惊醒、遗尿、多汗、多动等,偶可发生白天嗜睡等,PSG 示呼吸暂停低通气指数(AHI) ≥ 5 次/h,以阻塞性呼吸事件为主。病情分度:轻度: AHI $\geq 5 \sim 10$ 次/h;中度: AHI $\geq 11 \sim 20$ 次/h;重度: AHI ≥ 21 次/h。阻塞性睡眠呼吸暂停是指睡眠时口和鼻气流停止,但胸、腹式呼吸仍存在。低通气定义为口鼻气流信号峰值降低 50%,并伴有 0.03 以上血氧饱和度下降和(或)觉醒。呼吸事件的时间长度定义为大于或等于 2 个呼吸周期。

检测分析指标包括:睡眠效率、AHI、最低动脉血氧饱和度(LSaO₂)及平均血氧饱和度(MSaO₂)。

1.4 PM 灵敏度、特异度、准确度计算方法

灵敏度 = 真阳性例数 / (真阳性例数 + 假阴性例数) $\times 100\%$; 特异度 = 真阴性例数 / (真阴性例数 + 假阳性例数) $\times 100\%$; 准确度 = 测量结果和被测量真值的一致程度,测量结果/被测量真值。

1.5 统计学分析

采用 SPSS 19.0 软件进行统计分析。计量资料数据用 $\bar{x} \pm s$ 表示,两种监测系统所采集的数据比较采用配对秩和检验,并进行相关性分析。两组间监测参数采用方差分析,多个样本均数间两两比较, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 监测诊断结果比较

58 例患者接受该研究,58 例疑似 OSAHS 患儿完成整夜的同步 PSG 和 PM 监测,以 PSG 监测结果作为参考标准。

3~5 岁组 PSG 监测诊断为单纯性鼾症(primary snoring, PS)患儿 15 例,诊断为 OSAHS 患儿 13 例(轻度 5 例、中度 6 例、重度 2 例);PM 监测诊断为 PS 患儿 14 例,诊断为 OSAHS 患儿 14 例(轻度 6 例、中度 7 例、重度 1 例),见表 1。6~14 岁组 PSG 监测诊断为 PS 患儿 15 例,诊断为 OSAHS 患儿 15 例(轻度 5 例、中度 8 例、重度 2 例);PM 监测诊断为 PS 患儿 15 例,诊断为 OSAHS 患儿 15 例(轻度 6 例、中度 7 例、重度 2 例),见表 2。

表 1 3~5 岁组两种监测结果比较(例)

监测方法	例数	PS	OSAHS		
			轻度	中度	重度
PSG	28	15	5	6	2
PM	28	14	6	7	1

表2 6~14岁组两种监测结果比较(例)

监测方法	例数	PS	OSAHS		
			轻度	中度	重度
PSG	30	15	5	8	2
PM	30	15	6	7	2

2.2 两组患者监测参数比较

3~5岁组与6~14岁组两组AHI、LSaO₂、MSaO₂和睡眠效率差异均无统计学意义($P > 0.05$),可以看出两组AHI比较,PM数值略大于PSG,但无统计学意义($P > 0.05$),3~5岁组、6~14岁组,PM和PSG各项监测指标有良好的相关性。详见表3、4。

表3 3~5岁组OSAHS儿童两种监测结果比较($\bar{x} \pm s, n=28$)

指标	PM	PSG	r	P
AHI(次/h)	10.12 ± 16.52	9.58 ± 17.33	0.885	0.332
LSaO ₂ (%)	82.31 ± 10.25	84.21 ± 9.56	0.898	0.145
MSaO ₂ (%)	92.25 ± 2.34	91.56 ± 1.94	0.684	0.152
睡眠效率(%)	92.15 ± 11.26	85.15 ± 14.31	0.482	0.093

表4 6~14岁组OSAHS儿童两种监测结果比较($\bar{x} \pm s, n=30$)

指标	PM	PSG	r	P
AHI(次/h)	11.22 ± 15.21	10.18 ± 14.11	0.872	0.315
LSaO ₂ (%)	82.58 ± 9.42	84.41 ± 10.12	0.862	0.172
MSaO ₂ (%)	91.75 ± 2.05	91.56 ± 1.94	0.721	0.172
睡眠效率(%)	93.15 ± 14.47	84.75 ± 16.31	0.523	0.082

2.3 PM灵敏度、特异度及准确度

PSG是睡眠呼吸障碍诊断的金标准,以PSG监测结果为标准,3~5岁组OSAHS儿童监测诊断中,PM的灵敏度为100% [13/(13+0)],特异度为93.75% [15/(15+1)],准确度96.55% [(13+15)/(13+15+1)],详见表5。6~14岁组中PM和PSG监测数据一致,详见表6。

表5 3~5岁组OSAHS儿童两种监测数据(例, $n=28$)

PSG结果	PM结果		合计
	阳性	阴性	
阳性	13	0	13
阴性	1	15	16
总计	14	15	29

表6 6~14岁组OSAHS儿童两种监测数据(例, $n=30$)

PSG结果	PM结果		合计
	阳性	阴性	
阳性	15	0	15
阴性	0	15	15
总计	15	15	30

3 讨论

儿童阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(OSAHS)是指睡眠过程中频繁发生部分或全部上气道

阻塞,扰乱儿童正常通气和睡眠结构而引起的一系列病理生理变化。有研究显示4~5岁的儿童中有12.1%在大部分的夜晚会出现打鼾^[5],而一般儿童经常打鼾的比例为3.2%~8.6%^[6]。我们诊断儿童OSAHS更多的是依赖于患儿的症状,以及患儿的体格检查,最常见的是腺样体和扁桃体肥大的程度,而不是依靠OSAHS诊断的金标准PSG。监护人的主诉和体格检查如腺样体扁桃体大小与儿童OSAHS的诊断及其严重程度没有相关性^[7],国外一研究者报道超过90%的患者做手术之前,并没有OSAHS诊断的客观证据^[8]。所以,需要一种更经济更便捷的诊断检查方式。近十余年国内外许多研究者报道了PM和PSG的各项检测参数的相关性,发现主要参数无显著性差异,PM对成人OSAHS的诊断具有较高的灵敏度、特异度和准确度^[9-11]。

按照美国睡眠协会的标准,将用于睡眠呼吸紊乱的检查分为4个等级,I级PSG,II级是全指标PM检查,记录指标要求基本与标准PSG相同,只是可以心率记录替代心电图记录,经过训练人员的监视为非必须;而目前我们说的便携式睡眠设备是III-IV级,III级即是要求记录指标包括鼻气流、动脉血氧饱和度和心率,穿戴设备需医务人员进行,无需人员全程监视;IV级是持续记录一项或两项生理指标,无需人员监视。

相对于儿童,便携式睡眠监测设备在评估成人睡眠呼吸障碍已被广泛接受,实际上,便携式睡眠监测并已经成为评估成人睡眠呼吸障碍的基本方法,并不次于PSG的地位^[12]。但在评估儿童睡眠呼吸暂停障碍的应用上,便携式睡眠监测设备少见报道。美国儿科学会、美国耳鼻咽喉科学会和美国睡眠医学会的临床指南中,也缺乏便携式睡眠监测设备在评估儿童睡眠呼吸障碍的内容。

Nixon在2004年使用指脉氧设备连续进行两晚的血氧监测,监测结果显示两晚的氧减指数具有良好的 consistency,提示家庭指脉氧监测对儿童阻塞性睡眠呼吸暂停(OSA)评估具有预测意义^[13]。国内钟建文等利用可穿戴设备与PSG监测结果相比较。可穿戴设备能够准确得出血氧饱和度和氧减指数,判断OSA具有较高的准确度,可用于OSA的筛查以及手术前后病情变化的评估^[14]。目前美国睡眠协会推荐的III级PM在儿童OSASH中的应用报道较少,在国内未见报道。

PM(SOMNOmedics,德国)监测参数有鼻气流(压力传感器)、手指血氧饱和度、呼吸运动(胸式、腹式)和睡眠清醒时间。鼻气流导管(压力传感器)

可以更好的判断低通气;手指血氧饱和度采用缠绕式而非指套式,防止患儿睡眠时指套脱落或者松动;胸腹运动采用胸腹带。

在本研究中,按照儿童年龄分为学龄前(3~5岁组)和学龄期(6~14岁组)两组,虽然PM在诊断OSAHS病情严重程度存在一定的不足,但在诊断OSAHS的特异性、敏感性和准确度上接近100%,尤其在学龄期儿童组和PSG无差别。两组间监测参数AHI、LSaO₂、MSaO₂和睡眠效率差异均无统计学意义,两组AHI比较,PM数值略大于PSG组,但无统计学意义。3~5岁组PM和PSG各项监测指标有良好的相关性,6~14岁组PM和PSG各项监测指标亦有良好的相关性。本文中的数据与Scalzitti等的研究基本一致,Scalzitti在文中提到了大龄儿童的PM监测参数与PSG更接近^[15]。

本研究结果显示:PM对于儿童OSAHS,尤其对于学龄期儿童,诊断的灵敏度、特异度和准确度都较高,并具有简便、费用低和易操作等优点,可以作为一种诊断儿童OSAHS的快捷工具,对于OSAHS患儿围手术期的评估至关重要,更能保障手术安全,值得临床推广。本研究也发现PM的局限性,如不能提供脑电、眼电等数据,不能指导睡眠分期,从而影响疾病严重程度的判断,所以PSG在诊断OSAHS疾病仍是不可替代的监测方式,特别是临床症状与监测数据不相符者,建议进一步行PSG检查。

参考文献:

- [1] Section on Pediatric Pulmonology, Subcommittee on Obstructive Sleep Apnea Syndrome, American Academy of Pediatrics. Clinical practice guideline: diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome[J]. *Pediatrics*, 2002, 109(4): 704-712.
- [2] Franco RA Jr, Rosenfeld RM, Rao M. First place-resident clinical science award 1999. Quality of life for children with obstructive sleep apnea[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2000, 123(1 Pt 1): 9-16.
- [3] Roland PS, Rosenfeld RM, Brooks LJ, et al. Clinical practice guideline: polysomnography for sleep-disordered breathing prior to tonsillectomy in children[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2011, 145(1 Suppl): S1-15.
- [4] 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.

Neck Surgery, Society of Otorhinolaryngology, Chinese Medical Association. Draft of guidelines for the diagnosis and treatment of pediatric sleep apnea hypopnea syndrome(Urumqi)[J]. *Chinese Journal of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*, 2007, 42(2): 83-84.

- [5] Ali NJ, Pitson DJ, Stradling JR. Snoring, sleep disturbance, and behaviour in 4-5 year olds[J]. *Arch Dis Child*, 1993, 68(3): 360-366.
- [6] Ferreira AM, Clemente V, Gozal D, et al. Snoring in Portuguese primary school children[J]. *Pediatrics*, 2000, 106(5): E64.
- [7] D'Andrea LA. Diagnostic studies in the assessment of pediatric sleep disordered breathing: techniques and indications[J]. *Pediatr Clin North Am*, 2004, 51(1): 169-186.
- [8] Mitchell RB, Pereira KD, Friedman NR. Sleep-disordered breathing in children: survey of current practice[J]. *Laryngoscope*, 2006, 116(6): 956-958.
- [9] 傅则名,苏凯,赵胤,等.便携式睡眠监测仪与多导睡眠监测仪同步监测相关指标分析[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2017, 31(16): 1273-1275, 1280.
- Fu ZM, Su K, Zhao Y, et al. Analysis of related factors between portable monitoring and polysomnography[J]. *Journal of Clinical Otorhinolaryngology Head and Neck*, 2017, 31(16): 1273-1275, 1280.
- [10] 欧阳顺林,郑佩霞,褚玉敏,等.便携式多导睡眠呼吸监测在成人阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊断中的应用[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2012, 18(2): 111-113.
- Ouyang SL, Zheng PX, Chu YM, et al. Application of portable sleep monitor to the diagnosis of obstructive sleep apnea hypopnea syndrome in adults[J]. *Chinese Journal of Otorhinolaryngology-Skull Base Surgery*, 2012, 18(2): 111-113.
- [11] Yin M, Miyazaki S, Ishikawa K. Evaluation of type 3 portable monitoring in unattended home setting for suspected sleep apnea: factors that may affect its accuracy[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2006, 134(2): 204-209.
- [12] Berry RB, Sriram P. Auto-adjusting positive airway pressure treatment for sleep apnea diagnosed by home sleep testing[J]. *J Clin Sleep Med*, 2014, 10(12): 1269-1275.
- [13] Nixon GM, Kermack AS, Davis GM, et al. Planning adenotonsillectomy in children with obstructive sleep apnea: the role of overnight oximetry[J]. *Pediatrics*, 2004, 113(1): 19-25.
- [14] 钟建文,刘大波,罗向前,等.可穿戴设备在儿童阻塞性睡眠呼吸暂停诊断中的应用[J]. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2018, 32(2): 30-33.
- Zhong JW, Liu DB, Luo XQ, et al. The application of wearable devices in the diagnosis of children obstructive sleep apnea[J]. *Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University*, 2018, 32(2): 30-33.
- [15] Scalzitti N, Hansen S, Maturro S, et al. Comparison of home sleep apnea testing versus laboratory polysomnography for the diagnosis of obstructive sleep apnea in children[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2017, 100: 44-51.

(收稿日期:2018-07-15)