

[文章编号] 1007-0893(2024)07-0072-03

DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2024.07.020

PMDs 及手环血氧仪在阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊断中的应用

姜立端 夏小娇 姚思胜*

(石狮市医院, 福建 石狮 362700)

[摘要] 目的: 分析便携式睡眠监测仪(PMDs)及手环血氧仪在阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(OSAHS)诊断中的应用价值。方法: 选取2020年8月至2022年3月石狮市医院因夜间睡眠时打鼾就诊的128例患者为研究对象, 所有患者均行多导睡眠图(PSG)、PMDs、手环血氧仪诊断, 以PSG检查结果为标准, 比较PMDs、手环血氧仪的诊断特异度、灵敏度、准确度。结果: PSG监测阳性患者111例, 阴性患者17例; 以PSG监测结果为标准进行分析, PMDs监测、手环血氧仪监测之间特异度、灵敏度、准确度比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。三种监测方式的睡眠呼吸暂停低通气指数(AHI)、平均血氧饱和度、最低血氧饱和度、动脉血氧饱和度 $< 90\%$ 时间比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。结论: PMDs及手环血氧仪诊断OSAHS均具有较高的诊断效能, 且携带、操作简便, 可用于患者临床及日常诊断。

[关键词] 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征; 便携式睡眠监测仪; 手环血氧仪; 多导睡眠图

[中图分类号] R 76; R 338.63 **[文献标识码]** B

Application Value of Portable Sleep Monitor Devices and Wristband Oximeter in the Diagnosis of Obstructive Sleep Apnea-hypopnea Syndrome

JIANG Liduan, XIA Xiaojiao, YAO Sisheng*

(Shishi City Hospital, Fujian Shishi 362700)

[Abstract] **Objective** To analyze the application value of portable sleep monitor devices (PMDs) and wristband oximeter in the diagnosis of obstructive sleep apnea hypopnea syndrome (OSAHS). **Methods** A total of 128 patients who snored during nighttime sleep at Shishi City Hospital from August 2020 to March 2022 were selected as the study subjects. All patients underwent diagnosis using polysomnography (PSG), PMDs, and wristband oximeter. The diagnostic specificity, sensitivity, and accuracy of PMDs and wristband oximeter were compared based on the results of PSG examination. **Results** There were 111 positive patients and 17 negative patients detected by PSG monitoring; Using PSG monitoring results as the standard for analysis, there was no statistically significant difference in specificity, sensitivity, and accuracy between PMDs monitoring and wristband oximeter monitoring ($P > 0.05$). The indicators of sleep apnea hypopnea index (AHI), mean blood oxygen saturation, minimum blood oxygen saturation, and arterial blood oxygen saturation $< 90\%$ were compared among the three monitoring methods, and the differences were not statistically significant ($P > 0.05$). **Conclusion** Both PMDs and wristband oximeter have high diagnostic efficacy and are easy to carry and operate, which can be used for clinical and daily diagnosis of patients.

[Keywords] Obstructive sleep apnea hypopnea syndrome; Portable sleep monitor devices; Wristband oximeter; Polysomnography

阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征 (obstructive sleep apnea hypopnea syndrome, OSAHS) 是睡眠过程中, 上气道完全或部分阻塞, 引起反复呼吸暂停、通气不足, 造成间歇性缺氧、高碳酸血症及睡眠结构紊乱, 进而使得机体发生一系列病理生理改变的临床综合征^[1]。目前发病原因并不清晰, 可能与上气道解剖结构异常或病变、

呼吸中枢调节功能异常等有关, 临床上主要表现为睡眠打鼾、呼吸暂停、嗜睡、记忆力下降等^[2]。如不及时治疗, 不仅影响患者的生活质量和工作效率, 还易引发高血压、冠心病、脑血管等多器官、多系统损害, 甚至危害患者的生命安全, 小儿患者严重情况下还会影响其生长发育^[3]。有研究显示^[4], 我国 OSAHS 的患病率在 $3.5\% \sim 4.8\%$,

[收稿日期] 2024-01-20

[作者简介] 姜立端, 男, 主治医师, 主要研究方向是睡眠呼吸暂停相关方向。

[*通信作者] 姚思胜 (Tel: 15905928008)

男性多发。近些年，随着人们生活条件、生活方式的逐渐改变，此病的临床患病率呈现上升趋势^[5]。目前，临床诊断 OSAHS 以多导睡眠图 (polysomnography, PSG) 为金标准，其具备高精密度，可诊断患者的实际病情，但因该项技术费用较高、检查过程复杂，导致其无法满足大量临床诊断的需求^[6]。近年来，随着医疗技术的逐渐发展，可穿戴医疗设备发展迅速，便携式睡眠监测仪 (portable sleep monitor devices, PMDs)^[7]、手环式血氧仪^[8]作为新型便携式诊断设备，不仅操作简单，且检测成本较低，逐渐被临床应用。基于此，本研究分析了 PMDs 及手环血氧仪在诊断 OSAHS 的特异度、灵敏度及准确度，结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2020 年 8 月至 2022 年 3 月石狮市医院以夜间睡眠时打鼾就诊的 128 例患者为研究对象，其中男性 98 例，女性 30 例，年龄 37~66 岁，平均 (44.59 ± 4.57) 岁。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 (1) 患者睡眠时口鼻呼吸气流停止 > 10 s，且反复发作 > 30 次；(2) 临床资料完整；(3) 患者知情并同意本研究。

1.2.2 排除标准 (1) 患者有心、肝、肾功能障碍；(2) 患者有精神障碍；(3) 患者合并呼吸系统疾病；(4) 患者近期使用过影响本研究结果的药物；(5) 患者依从性差。

1.3 方法

为避免患者受到外界环境的干扰，均在独立安静、室温舒适的睡眠检测室内进行；检查前，由专业人员对患者详细讲解监测的原理、目的等，提高患者的配合度。等患者熟悉、适应监测环境后，取舒适卧位进行监测。所有患者均开展整夜 PSG，PMDs，手环血氧仪监测。

1.3.1 PSG 仪器选择多导睡眠监测仪[OMNOmedics GmbH & Co.KG, 国食药监械(进)字 2005 第 3213093 号]，操作方法：正确安装、连接各类传感器与电极；根据患者的具体情况，设定监测仪相关参数，如采样速率、滤波器设置等；启动监测仪器，开始记录睡眠过程中的数据；监测结束后，将采集到的数据进行分析 and 解读。

1.3.2 PMDs 仪器选择飞利浦 Stardust II 便携式睡眠监测仪 [美国伟康公司，国食药监械(进)字 2006 第 2211417 号]，操作方法：连接 4 条导联线，上方为鼻导管接口；将胸带和腰带分别绑于胸、腹部，松紧适度，不影响正常呼吸；先将机器卡在支架上，再将各导联线连接；指套红色光源对指甲盖；胸腹导联线上下对应；鼻导管绕耳后佩戴在鼻腔处，为防止掉落可用纸胶

粘贴；佩戴成功后观察、分析仪器数据。

1.3.3 手环血氧仪 仪器选择 CMS50IW 型脉搏血氧仪，秦皇岛市康泰医学系统有限公司，冀食药监械(准)字 2011 第 2210055 号。操作方法：将手环血氧仪佩戴在手腕上，打开设备，等待设备启动，插入手指，进行血氧饱和度的测量，读取结果，测量完成后，将手指从设备中取出，关闭设备。

夜间监测 7 h 以上，将患者的睡眠呼吸暂停低通气指数 (apnea hypopnea index, AHI)、平均血氧饱和度、最低血氧饱和度、动脉血氧饱和度 < 90 % 时间数据进行分析处理，再经过人工进行核对及矫正。

1.4 观察指标

(1) 以 PSG 监测结果作为标准，分析 PMDs、手环血氧仪的诊断效能。(2) 比较 PSG、PMDs、手环血氧仪三种监测方式的 AHI、平均血氧饱和度、最低血氧饱和度、动脉血氧饱和度 < 90 % 时间。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 18.0 软件进行数据处理，计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，采用 *t* 检验，计数资料用百分比表示，采用 χ^2 检验，*P* < 0.05 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 PSG、PMDs、手环血氧仪诊断结果比较

PSG 监测显示 OSAHS 阳性患者 111 例，阴性患者 17 例；PMDs、手环血氧仪监测之间特异度、灵敏度、准确度比较，差异均无统计学意义 (*P* > 0.05)，见表 1、表 2。

表 1 PSG、PMDs、手环血氧仪诊断结果比较 (例)

监测方式	诊断结果	PSG		合计
		阳性	阴性	
PMDs	阳性	109	8	117
	阴性	2	9	11
手环血氧仪	阳性	106	6	112
	阴性	5	11	16
合计		111	17	128

注：PSG—多导睡眠图；PMDs—便携式睡眠监测仪。

表 2 PMDs、手环血氧仪的诊断效能比较 (%)

监测方式	特异度	灵敏度	准确度
PMDs	52.94(9/17)	98.20(109/111)	92.19(118/128)
手环血氧仪	64.71(11/17)	95.50(106/111)	91.41(117/128)

注：PMDs—便携式睡眠监测仪。

2.2 三种监测方式的睡眠监测指标比较

三种监测方式的 AHI、平均血氧饱和度、最低血氧饱和度、动脉血氧饱和度 < 90 % 时间比较，差异均无统计学意义 (*P* > 0.05)，见表 3。

表3 三种监测方式的睡眠监测指标比较 ($n=128, \bar{x} \pm s$)

监测方式	AHI	平均血氧饱和度/%	最低血氧饱和度/%	血氧饱和度 < 90% 时间/min
PSG	26.42 ± 11.35	90.68 ± 4.35	75.68 ± 11.92	45.36 ± 11.32
PMDs	25.67 ± 10.57	91.23 ± 4.18	77.65 ± 11.65	46.27 ± 12.54
手环血氧仪	24.97 ± 10.36	91.64 ± 4.21	78.36 ± 11.86	46.97 ± 11.69

注: PSG 一多导睡眠图; PMDs 一便携式睡眠监测仪; AHI 一睡眠呼吸暂停低通气指数。

3 讨论

OSAHS 是临床常见的睡眠呼吸障碍疾病, 大多数患者在睡眠时出现睡眠和呼吸节奏的紊乱, 白天出现嗜睡的情况, 随着疾病的进展, 导致患者出现呼吸障碍并降低机体血氧饱和度, 合并心脑血管疾病, 导致多系统和器官损伤, 影响患者生活, 同时危害其身体健康^[9]。该病以 PSG 为诊断金标准, 通过监测并记录患者睡眠时的生理活动、电生理等, 了解患者睡眠运动, 帮助临床更准确的判断患者的睡眠体位、呼吸幅度等, 为疾病的诊治提供参考依据^[10-11]。但 PSG 的操作复杂, 要求较高, 需要患者整夜在监测室内监测, 过多的导联线也会干扰患者的睡眠质量, 因此有患者拒绝 PSG 监测, 加上患者在监测时需要专人照护、长时间占用床位而增加费用, 局限性较大^[12]。

PMDs 检查是通过压电薄膜传感器监测人体的生理特征, 可以分析多项睡眠生理数据来诊断患者的睡眠情况, 并方便移动至睡眠室外, 如医院病房、急诊室、家中等, 有益于减少陌生环境对患者睡眠状况的影响, 可提高检测结果的准确性^[13]。同时其操作简便、结果准确, 冗余操作及监测导联较少, 无需技术员值守, 更加实用^[14]。手环血氧仪通过佩戴在手腕上的手环与之接触的皮肤采集信号, 虽存在无法采集脑电的问题, 有可能漏诊或低估部分患者的病情, 但其有蓝牙功能, 可以和手机端进行连接, 远程上传收集到的数据, 提高工作效率, 而且不易发生误差, 还可以设置自动开、关机时间, 尽可能避免采集到清醒时段的信号^[15]。本研究以 PSG 为标准, 结果显示, PMDs 监测、手环血氧仪监测之间特异度、灵敏度、准确度比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); 三种监测方式的 AHI、平均血氧饱和度、最低血氧饱和度、血氧饱和度 < 90% 时间比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。由此可知, PMDs 及手环血氧仪诊断 OSAHS 均有一定较高的灵敏度, 可以为临床治疗提供有效数据。

综合研究结果与研究过程中的经验, 笔者认为 PMDs 具有便携性、实时监测、个性化定制、数据记录和分析以及远程监护功能等特点, 手环血氧仪具有实时监测、便携性高、佩戴简单、舒适度高、精准度高、多功能性等特点。两者诊断 OSAHS 均具有较高的诊断效能, 加上

均配有自动分析软件, 操作便捷, 并且可设置自动开、关机, 方便携带, 因此可在医院病房、急诊室、家中等灵活监测, 有助于减少诊疗费用。

[参考文献]

- [1] 中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸障碍学组. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南 (2011 年修订版) [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2012, 35 (1): 9-12.
- [2] 林文婷, 曾敏, 陈积雄, 等. 老年阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者冠心病发病风险的调查 [J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2020, 22 (2): 153-155.
- [3] 孟艳青. 小儿阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的危害及围手术期护理 [J]. 世界睡眠医学杂志, 2020, 7 (9): 1577-1578.
- [4] 刘笑静, 王雪彬, 陈鑫丽. 应用 PM 筛查社区首诊高血压患者 OSAHS 患病情况及中医体质调查研究 [J]. 中国现代医生, 2022, 60 (15): 159-163.
- [5] 李水秀, 王至婉. 基于 CiteSpace 可视化分析阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的研究热点与趋势 [J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2023, 25 (1): 266-276.
- [6] 石劲松, 刘芳, 陈黔妹. 多导睡眠图监测仪评价急性脑梗死患者 OSAHS 发生率及影响因素的 Logistic 回归方程分析 [J]. 河北医学, 2021, 27 (11): 1877-1881.
- [7] 梁文玉, 叶婉琳, 吴蕙敏, 等. 便携式睡眠监测仪在儿童 OSAHS 诊断中的应用价值 [J]. 国际医药卫生导报, 2023, 29 (15): 2180-2184.
- [8] 刘永收, 张媛, 秦梅, 等. 手环血氧仪在阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊断中的应用 [J]. 陕西医学杂志, 2020, 49 (2): 176-179.
- [9] 雷翠翠. OSAHS 患者的临床症状、BMI 及其与病情严重程度的临床分析 [J]. 健康必读, 2020, 10 (33): 20.
- [10] 王胜, 张文辉, 卢立国, 等. 血脂、血小板参数、HOMA-IR 与阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征合并高血压患者 PSG 参数的相关性及其预测价值研究 [J]. 现代生物医学进展, 2023, 23 (18): 3548-3553.
- [11] WANG L, WU Z, TIAN K B, et al. Clinical features and surgical outcomes of patients with skull base chordoma: a retrospective analysis of 238 patients [J]. Journal of neurosurgery, 2017, 127 (6): 1257-1267.
- [12] 刘爽, 李为, 张婧, 等. PSG 和血氧监测对阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者病情的评估价值 [J]. 国际护理学杂志, 2022, 41 (23): 4280-4284.
- [13] 韩敏. Embletta 便携式睡眠监测仪在稳定期心力衰竭患者阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊断中的价值分析 [J]. 中国医疗器械信息, 2023, 29 (16): 41-43.
- [14] 石悦颖, 于爱云, 崔玮, 等. 便携式睡眠监测仪对阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊断的方便性研究 [J]. 河北医药, 2020, 42 (22): 3449-3451, 3455.
- [15] 刘永收, 张媛, 秦梅, 等. 手环血氧仪在阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊断中的应用 [J]. 陕西医学杂志, 2020, 49 (2): 176-179.