

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.201805003 · 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征专栏 ·

阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者 血氧饱和度相关指标分析

赵一馨,张立红,耿聪俐,李超凡,王宇光,曹杰,王文伦

(北京大学人民医院耳鼻咽喉科,北京 100044)

摘要: **目的** 分析阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征 (obstructive sleep apnea hypopnea syndrome, OSAHS) 患者的血氧饱和度相关指标,寻求能够更好地评估 OSAHS 患者严重程度及相关并发症的指标。**方法** 选取 2016 年 1 月~2018 年 7 月在北京大学人民医院耳鼻咽喉科门诊确诊为 OSAHS 的患者 110 例,回顾性分析其多导睡眠监测 (polysomnography, PSG) 结果。依据睡眠呼吸暂停低通气指数 (apnea and hypopnea index, AHI) 值将 OSAHS 患者分为轻度 (AHI 为 5~15 次/h)、中度 (AHI 为 >15~30 次/h)、重度 (AHI >30 次/h) 3 组,对比 3 组间血氧饱和度相关指标。将 OSAHS 患者根据是否合并高血压分为两组,对比其血氧饱和度指标。**结果** 结果显示轻、中、重 3 组患者间最低血氧饱和度 (lowest oxygen saturation, LSaO₂)、平均血氧饱和度 (average oxygen saturation, ASaO₂)、氧减饱和度指数 (oxygen desaturation index, ODI) 经比较均有统计学差异 (P 均 < 0.05),且与 AHI 密切相关,其中 ODI 与 AHI 相关性最强,呈高度相关 ($r = 0.879$),LSaO₂ 与 AHI 呈强相关 ($r = 0.613$),ASaO₂ 与 AHI 中等相关 ($r = 0.525$)。未合并高血压组与合并高血压组间患者 LSaO₂ 经比较没有统计学差异 ($P = 0.266$),ASaO₂ 和 ODI 经比较有统计学差异, P 值分别为 0.035 和 0.009。**结论** ODI 以及 ASaO₂ 是 PSG 监测中良好的筛查指标,可作为 LSaO₂ 的补充,应用于 OSAHS 的筛查诊断和严重程度分级。同时 ODI 以及 ASaO₂ 能够更好地反应出氧减饱和度事件的持续时间和频率,后者与 OSAHS 患者并发高血压的发病机制有关。

关键词:阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征;最低血氧饱和度;平均血氧饱和度;氧减饱和度指数

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):405-408]

Analysis on the related indices of oxygen saturation in obstructive sleep apnea hypopnea syndrome patients

ZHAO Yi-xin, ZHANG Li-hong, GENG Cong-li, LI Chao-fan, WANG Yu-guang, CAO Jie, WANG Wen-lun

(Department of Otolaryngology, People's Hospital, Peking University, Beijing 100044, China)

Abstract: Objective To explore better indicators to evaluate the severity and complication of obstructive sleep apnea hypopnea syndrome (OSAHS) by analyzing the related indices of oxygen saturation. **Methods** The polysomnography (PSG) data of 110 patients with OSAHS diagnosed in otorhinolaryngology clinic of our hospital were analyzed retrospectively. According to the apnea and hypopnea index (AHI) score, they were divided into three groups, i. e. mild group (AHI 5 - 15), moderate group (AHI > 15 - 30) and severe group (AHI > 30). The related indices of oxygen saturation were compared and analyzed among the three groups. In addition, all the patients were divided into groups with and without hypertension based on their blood pressure, and their related indices of oxygen saturation were also compared. **Results** The differences among the three groups in the related indices of oxygen saturation including the lowest oxygen saturation (LSaO₂), the average oxygen saturation (ASaO₂) and oxygen desaturation index (ODI) were all statistically significant (all $P < 0.05$). The above-mentioned indices were all closely related to AHI, with strongest intensity of correlation with AHI in ODI ($r = 0.879$) followed by LSaO₂ ($r = 0.613$) and ASaO₂ ($r = 0.525$) in order. As for the complicated hypertension, the differences between the two groups in ASaO₂ ($P = 0.035$) and ODI ($P = 0.009$) were both statistically significant while insignificant in LSaO₂ ($P = 1.252$). **Conclusions** Performing well in diagnostic screening and

基金项目:北京市自然科学基金(2108000082)。

作者简介:赵一馨,女,博士,主治医师。

通信作者:张立红,Email:lihongzhang@vip.sina.com

severity evaluation of OSAHS, ASaO₂ and ODI can be used as supplements to LSaO₂. Furthermore, ASaO₂ and ODI can reflect the duration and frequency of oxygen desaturation events, which relates to the pathogenesis of hypertension complicated in OSAHS.

Key words: Obstructive sleep apnea hypopnea syndrome; Lowest oxygen saturation; Average oxygen saturation; Oxygen desaturation index

[Chinese Journal of Otorhinolaryngology-Skull Base Surgery, 2018, 24(5): 405-408]

阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征 (obstructive sleep apnea hypopnea syndrome, OSAHS) 是最常见的睡眠呼吸障碍之一, 成人中患病率约为 2% ~ 7%^[1-4]。多导睡眠监测 (polysomnography, PSG) 作为其诊断的金标准, 可通过记录夜间睡眠中呼吸暂停、低通气和低氧的频率及程度, 睡眠结构等多种客观数据, 对 OSAHS 进行诊断及程度划分。依据国内外文献及指南, OSAHS 最常用的诊断及评价指标为睡眠呼吸暂停低通气指数 (apnea and hypopnea index, AHI) 和夜间最低血氧饱和度 (lowest oxygen saturation, LSaO₂)。临床工作中发现, 一些 AHI 相近的患者, 由于每次发生呼吸暂停或者低通气的时间不等或程度不同, 所造成的病理生理损害及疾病严重程度并不相同。最低血氧饱和度很好地反应了整个睡眠过程中低氧的严重程度, 但对于了解整体睡眠的缺氧状态或靶器官的持续性缺氧损伤, 尚需兼顾其他指标。本文中对 110 例 OSAHS 患者的 PSG 相关指标进行了回顾性分析, 试图寻找 OSAHS 严重程度分级以及高血压合并症的进一步细化指标。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2016 年 1 月 ~ 2018 年 7 月在北京大学人民医院耳鼻喉科门诊确诊为 OSAHS 患者 110 例, 其中男 88 例, 女 22 例; 年龄 17 ~ 88 岁, 平均 (44.3 ± 13.1) 岁。

1.2 OSAHS 患者入选和排除标准

参照 2011 年中华医学会睡眠呼吸障碍学组制订的 OSAHS 诊治指南^[5], 入选标准: 患者有典型的夜间睡眠打鼾伴呼吸暂停、日间嗜睡等症状, 同时 PSG 检查 AHI ≥ 5 次/h, 呼吸暂停和低通气以阻塞性为主。排除标准: ① PSG 监测结果中以中枢型或混合型睡眠呼吸暂停为主; ② 患有慢性阻塞性肺疾病、肺动脉高压、支气管哮喘等可致低氧血症的肺部疾病者; ③ 3 个月内有心肌梗死、心绞痛、心肌梗死发作; ④ 患有严重中枢性疾病者; ⑤ 患有恶性肿瘤疾病或自身免疫性疾病者; ⑥ 患有胸廓畸形或神经肌肉性

疾病者; ⑦ 近期内服用或正在服用影响睡眠呼吸类药物者。

1.3 高血压诊断标准

依据中国高血压防治指南 2010^[6], 在未使用降压药物的情况下, 非同日 3 次测量血压, 收缩压 (SBP) ≥ 140 mmHg 和 (或) 舒张压 (DBP) ≥ 90 mmHg。如患者既往有高血压史, 目前正在使用降压药物, 血压虽然低于 140/90 mmHg, 也诊断为高血压。

1.4 分组

根据 AHI 值将 110 例患者分为轻 (AHI 为 5 ~ 15 次/h), 中 (AHI 值为 > 15 ~ 30 次/h), 重 (AHI > 30 次/h) 3 组, 组间患者年龄、性别、体重指数 (body mass index, BMI) 无统计学差异 ($P > 0.05$), 见表 1。根据是否合并高血压病将 OSAHS 患者分为两组, 比较两组间患者的年龄、性别、BMI 指数, 结果未见统计学差异 ($P > 0.05$), 见表 2。

表 1 不同程度 OSAHS 患者性别构成、年龄、BMI 的比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)
		男	女		
轻度 OSAHS	18	14	4	40.7 ± 13.7	26.6 ± 6.7
中度 OSAHS	15	12	3	50.7 ± 20.2	27.3 ± 5.0
重度 OSAHS	77	62	15	43.9 ± 10.8	28.5 ± 3.1
$\chi^2(F)$		0.069		(2.5666)	(1.798)
P		0.966		0.082	0.171

表 2 合并高血压与未合并高血压 OSAHS 患者性别构成、年龄、BMI 比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)
		男	女		
未合并高血压组	64	54	10	40.9 ± 11.0	27.8 ± 3.6
合并高血压组	46	34	12	49.0 ± 14.3	28.2 ± 4.8
$\chi^2(t)$		1.831		(1.531)	(1.198)
P		0.228		0.219	0.276

1.5 监测

分析患者 PSG 数据, 计算及记录以下数据: AHI、LSaO₂, ASaO₂, 氧减饱和度指数 (oxygen desaturation index, ODI)。

1.6 统计学方法

采用 SPSS 20.0 统计软件进行数据处理, 数据

采用 $\bar{x} \pm s$ 描述,计数资料采用 χ^2 检验,计量资料采取 t 检验,组间比较采用单因素方差分析,采用 \log -istics 线性回归等统计学方法, $P < 0.05$ 时认为有统计学意义。

2 结果

2.1 不同程度的 OSAHS 患者血氧饱和度相关指标比较

3 组 OSAHS 患者的 PSG 相关指标中,LSaO₂、ASaO₂、ODI 均存在统计学差异。见表 3。从表中可以看出,各个血氧饱和度指标均与 AHI 相关(P 均 < 0.01)。对 AHI 及各个血氧饱和度指标进行 Pearson 相关性分析,结果显示,与 AHI 关系最密切的是 ODI,呈高度相关($r = 0.879$),LSaO₂ 与 AHI,呈强相关($r = 0.613$),ASaO₂ 与 AHI 呈中等程度相关($r = 0.525$)。

表 3 不同程度 OSAHS 患者血氧饱和度相关指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	AHI(次/h)	LSaO ₂ (%)	ASaO ₂ (%)	ODI(次/h)
轻度 OSAHS	18	5~15	81.3 ± 9.5	94.3 ± 2.3	7.4 ± 4.6
中度 OSAHS	15	>15~30	78.2 ± 9.6	94.4 ± 1.2	15.4 ± 6.8
重度 OSAHS	77	>30	66.3 ± 15.4	92.0 ± 3.6	40.4 ± 24.0
F			11.089	6.570	30.940
P			0.000	0.002	0.000
r			0.613	0.525	0.879

2.2 未合并高血压的 OSAHS 患者与合并高血压的 OSAHS 患者氧饱和度相关指标对比

两组患者 LSaO₂ 经比较无统计学差异($P = 0.266$),ASaO₂ 和 ODI 经比较有统计学差异, P 值分别为 0.035 和 0.009,见表 4。

表 4 未合并高血压组与合并高血压组患者氧饱和度相关指标对比($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	LSaO ₂ (%)	ASaO ₂ (%)	ODI(次/h)
未合并高血压组	64	68.8 ± 15.7	92.3 ± 3.7	29.0 ± 21.1
合并高血压组	46	72.6 ± 14.4	93.2 ± 2.7	41.1 ± 28.7
t		1.252	4.561	7.209
P		0.266	0.035	0.009

3 讨论

OSAHS 指由于上气道塌陷阻塞导致睡眠时反复发生呼吸暂停和通气不足、打鼾、睡眠结构紊乱、反复微觉醒,以致频发血氧饱和度下降,从而成为多

种全身性疾病的危险因素。OSAHS 作为多器官、多脏器损害的源头性疾病,目前仍然存在高患病率与低诊断率的差额矛盾。为了使更多具有 OSAHS 潜在危险的患者得到及时的诊疗,为了减少 OSAHS 及其相关并发症、合并症所带来的健康危害和卫生经济支出,寻求更便捷更易于推广的诊断手段、简化诊断程序以及更进一步修正完善诊疗规范势在必行。

AHI 和 LSaO₂ 作为目前国内最常用的 OSAHS 严重程度评估指标,在临床工作中仍不可避免的有着一定的局限性。LSaO₂ 代表的是 OSAHS 患者血氧降低的程度,反应了时刻性瞬间性的血氧变化情况,而不能反应夜间总体血氧的变化趋势。ASaO₂ 代表着夜间血氧的总体情况,但由于个人耐氧量不同以及个体血氧本身的差异性,LSaO₂ 无法反应出氧减事件的程度。相较而言,反应睡眠过程中间歇低氧状态发生频率的 ODI,与 AHI 同为频率性指数,相关性最强。本实验中也证实了这一点,相关系数 r 为 0.879,呈强相关。氧减饱和度事件的发生与睡眠中的呼吸事件密切相关,是呼吸暂停和低通气的结果,因此,在设施不便的环境中或其他紧急情况下,通过指脉氧监测即可获得的 ODI 能够在一定程度上反映出 OSAHS 患者病情的严重程度,与临床上较多关注的 LSaO₂ 和 ASaO₂ 相比,更适合作为初筛指标。

睡眠呼吸暂停及其引起的间歇性缺氧对生命和人体健康威胁极大,其中最主要的心血管并发症即为高血压。国内外资料显示,呼吸睡眠暂停与高血压之间存在相关性。据美国心脏协会和心脏病学会联合声明中所示^[7],接近 30% 的高血压患者合并有呼吸睡眠暂停,而 OSAHS 患者 40~60% 合并高血压。国内有研究认为年龄、AHI、BMI、LSaO₂ 可能是高血压的独立相关因素^[8]。在本研究中,110 例 OSAHS 患者中并发高血压的概率为 41.8%,与国内研究结论相近^[9]。由于本研究中主要入选的为接受 UPPP 手术的重度 OSAHS 患者,轻中度患者比率较低,为进一步研究 OSAHS 患者中是否合并高血压的可能评价指标,将 110 例 OSAHS 患者分为伴和不伴高血压两组,经过统计学比对,两组患者的性别构成、年龄、BMI 均没有显著性差异。对两组患者的氧饱和度相关指标进行统计分析。结果发现,两组间的 LSaO₂ 没有统计学差异, P 值等于 0.266。而 ASaO₂ 和 ODI,则显示出良好的区分度。

AHI 和 LSaO₂ 一直以来作为 OSAHS 诊断的金标准,在临床应用中被医务工作者过度依赖,PSG 报

告中只关注这两项,而忽略患者的病史、症状以及其他合并症。而事实上,OSAHS造成的病理生理损害,主要是通过呼吸事件所导致的间歇性低氧血症,而不是呼吸事件本身。国内外的文献、在体实验、动物实验均证实了间歇性低氧血症对于心血管系统、代谢系统、神经系统的影响^[10-13]。仅反映呼吸事件发生频率的AHI,在OSAHS诊断和预后评估方面均存在局限性,这一点韩德民教授也曾明确指出^[14],需要共同关注其他一些PSG延伸指标。有研究显示,AHI在预测OSAHS患者预后方面的指示度较差,更佳的预测指标是夜间血氧饱和度及睡眠中的活动^[15]。本文中对于高血压合并症的分类型别中也证实了这一点。合并以及未合并高血压的患者中,AHI值并没有显著性差异($P=0.36$)。甚至于,LSaO₂也不是良好的指示指标($P=0.266$)。

交感神经兴奋性异常增强是OSAHS患者并发高血压的核心病理生理学过程。其主要发病机制是间歇性低氧和二氧化碳升高通过刺激化学感受器来反射性增强交感神经的驱动作用。动物实验证实,连续35d每日8h的慢性间歇性低氧可引起大鼠日间平均动脉压升高16mmHg,而对照组未见明显血压变化。由此可见,间歇性低氧发生的频率、持续的时间,对于血压的影响可能会更大。本实验中也恰恰证实了这一点,LSaO₂反应单次缺氧的严重程度,在对于高血压的指向性意义上,不如ASaO₂和ODI。其中,ODI反应出氧减时间发生频率,对于高血压有更强的预测意义。

参考文献:

[1] Young T, Palta M, Dempsey J, et al. The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults [J]. *N Engl J Med*, 1993, 328(17):1230-1235.

[2] Shirakawa S, Takahashi K. Epidemiology of sleep disorders[J]. *Nihon Rinsho*, 1998, 56(2):475-481.

[3] Kim J, In K, Kim J, et al. Prevalence of sleep-disordered breathing in middle-aged Korean men and women[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2004, 170(10):1108-1113.

[4] 何权瀛. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征流行病学研究的现状[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2003, 26(5):7-8.

He QY. The research status of epidemiological survey on obstructive sleep apnea hypopnea syndrome [J]. *Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 2003, 26(5):7-8.

[5] 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.

Sleep Breathing Disorder Group of Respiratory Diseases Branch,

Chinese Medical Association. Guideline for diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea hypopnea syndrome (2011 edition) [J]. *Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 2012, 35(1):9-12.

[6] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南2010 [J]. *中华心血管病杂志*, 2011, 39(7):579-616.

Writing Group of 2010 Chinese Guidelines for the Management of Hypertension. 2010 Chinese guidelines for the management of hypertension [J]. *Chinese Journal of Cardiology*, 2011, 39(7):579-616.

[7] Somers VK, White DP, Amin R, et al. Sleep Apnea and Cardiovascular Disease: An American Heart Association/American College of Cardiology Foundation Scientific Statement from the American Heart Association Council for High Blood Pressure Research Professional Education Committee, Council on Clinical Cardiology, Stroke Council, and Council on Cardiovascular Nursing [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2008, 52(8):686-717.

[8] 陈曦, 李进让. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征对青年患者血压的影响 [J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2013, 19(4):325-329.

Chen X, Li JR. Hypertension in young patients with obstructive sleep apnea hypopnea syndrome [J]. *Chinese Journal of Otorhinolaryngology-Skull Base Surgery*, 2013, 19(4):325-329.

[9] 中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸疾病学组. 睡眠呼吸暂停人群高血压患病率的多中心研究 [J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2007, 30(12):894-897.

Sleep Breathing Disorder Group of Respiratory Diseases Branch, Chinese Medical Association. A multi-center study on the association between sleep apnea and prevalence of hypertension [J]. *Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 2007, 30(12):894-897.

[10] Sica AL, Greenberg HE, Ruggiero DA, et al. Chronic-intermittent hypoxia: a model of sympathetic activation in the rat [J]. *Respir Physiol*, 2000, 121(2-3):173-184.

[11] Muraki I, Tanigawa T, Yamagishi K, et al. Nocturnal intermittent hypoxia and metabolic syndrome; the effect of being overweight: the CIRCS study [J]. *J Atheroscler Thromb*, 2010, 17(4):369-377.

[12] Foster GE, Poulin MJ, Hanly PJ. Intermittent hypoxia and vascular function; implications for obstructive sleep apnoea [J]. *Exp Physiol*, 2007, 92(1):51-65.

[13] Park AM, Nagase H, Kumar SV, et al. Effects of intermittent hypoxia on the heart [J]. *Antioxid Redox Signal*, 2007, 9(6):723-729.

[14] 韩德民. 完善睡眠呼吸障碍性疾病的诊疗规范 [J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2006, 13(7):425-426.

Han DM. To perfect the diagnosis and treatment benchmarking of sleep apnea dysfunction diseases [J]. *Chinese Archives of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 2006, 13(7):425-426.

[15] Kingshott RN, Vennelle M, Hoy CJ, et al. Predictors of improvements in daytime function outcomes with CPAP therapy [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2000, 161(3 Pt 1):866-871.

(收稿日期:2018-08-30)