

## · 综述与专论 ·

阻塞性睡眠呼吸暂停与急性冠脉综合征的相关性：  
临床研究的现状及展望扫描二维码  
查看原文张铭<sup>1</sup>，王文娟<sup>2</sup>，郝问<sup>3</sup>，陈吉彬<sup>4</sup>，夏伟<sup>4</sup>，邵一兵<sup>4</sup>，王宾<sup>4\*</sup>

1.261053 山东省潍坊市，山东第二医科大学临床医学院

2.266000 山东省青岛市城阳区人民医院

3.100029 北京市，首都医科大学附属北京安贞医院

4.266000 山东省青岛市，康复大学青岛医院（青岛市市立医院）心内科

\* 通信作者：王宾，主治医师；E-mail: wbdoctor@foxmail.com

**【摘要】** 阻塞性睡眠呼吸暂停（OSA）是一种常见的睡眠障碍性疾病，与多种心血管疾病密切相关，尤其在心血管疾病的预防与风险管理中扮演着关键角色。近年来，众多临床研究均表明，OSA 与急性冠脉综合征（ACS）的起始、演变过程具有紧密的关联性。因此，本文将从 OSA 与 ACS 的临床研究现状、现有研究的局限性以及对未来研究趋势与方向的展望等维度展开综述，以期深入挖掘并阐述这两者之间的复杂联系。

**【关键词】** 冠心病；急性冠脉综合征；阻塞性睡眠呼吸暂停

**【中图分类号】** R 541.4 **【文献标识码】** A **DOI:** 10.12114/j.issn.1007-9572.2024.0238

## Clinical Research of Obstructive Sleep Apnea and Acute Coronary Syndrome: Current Status and Future Direction

ZHANG Ming<sup>1</sup>, WANG Wenjuan<sup>2</sup>, HAO Wen<sup>3</sup>, CHEN Jibin<sup>4</sup>, XIA Wei<sup>4</sup>, SHAO Yibing<sup>4</sup>, WANG Bin<sup>4\*</sup>

1.School of Clinical Medicine, Shandong Second Medical University, Weifang 261053, China

2.Chengyang Hospital, Qingdao 266000, China

3.Division of Cardiology, Beijing Anzhen Hospital, Capital Medical University, Beijing 100029, China

4.Department of Cardiology, Qingdao Municipal Hospital, University of Health and Rehabilitation Sciences, Qingdao 266000, China

\*Corresponding author: WANG Bin, Attending physician; E-mail: wbdoctor@foxmail.com

**【Abstract】** Obstructive sleep apnea (OSA) is one of the most common sleep disorders, which is closely related to a variety of cardiovascular diseases, and has become one of the key directions for the control and prevention of cardiovascular disease risk factors. In recent years, many clinical studies have confirmed that OSA is closely related to the initiation and evolution of acute coronary syndrome (ACS). Therefore, this article summarized the status quo of clinical studies on OSA and ACS, the shortcomings of current studies, and prospects for future research directions.

**【Key words】** Coronary disease; Acute coronary syndrome; Obstructive sleep apnea

《中国心血管健康与疾病报告 2022 概要》揭示，面对人口老龄化加剧与代谢风险因素普遍存在的双重挑战，我国心血管疾病（CVD）的患病率与死亡率均呈现不断攀升的趋势，2020 年无论是农村地区还是城市地

区，CVD 均已成为首要致死原因，分别占到了总死亡原因的 48.00% 和 45.86%<sup>[1]</sup>。因此，为了有效预防并维护血管健康，应加大对高血压、血脂异常、糖尿病、肥胖及吸烟等传统心血管风险因素的管理与控制力度，

**基金项目：**国家自然科学基金资助项目（822002138）；青岛市市南区科技计划项目（2023-2-017-YY）；青岛市医药卫生科研指导项目（2023-WJZD174）

**引用本文：**张铭，王文娟，陈吉彬，等. 阻塞性睡眠呼吸暂停与急性冠脉综合征的相关性：临床研究的现状及展望 [J]. 中国全科医学, 2025, 28 (3) : 257-261. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2024.0238. [ www.chinagp.net ]

ZHANG M, WANG W J, CHEN J B, et al. Clinical research of obstructive sleep apnea and acute coronary syndrome: current status and future direction [J]. Chinese General Practice, 2025, 28 (3) : 257-261.

© Editorial Office of Chinese General Practice. This is an open access article under the CC BY-NC-ND 4.0 license.

同时应更深入地研究与 CVD 发生、发展密切相关的其他危险因素,制订提高知晓率、治疗率和控制率的有效策略。

阻塞性睡眠呼吸暂停 (OSA) 是一种在睡眠期间,由于上气道完全或部分被阻塞,反复出现呼吸暂停或低通气状态的一种疾病,主要表现为睡眠片段化、打鼾和日间嗜睡甚至认知功能减退,是目前睡眠呼吸障碍最常见的类型<sup>[2]</sup>。流行病学数据揭示,OSA 已经成为全球范围内的一项重大公共卫生挑战,全球 OSA 患者人数约为 9.36 亿,其中中、重度 OSA 为 4.25 亿,我国 OSA 患者人数居世界之首,约有 1.7 亿,中、重度患者超过 6 000 万,值得注意的是,超过半数的 OSA 患者同时患有 CVD<sup>[3]</sup>。既往研究发现,OSA 与急性冠脉综合征 (acute coronary syndrome, ACS) 的发生、发展密切相关,且可能是影响 ACS 预后的重要危险因素<sup>[4-8]</sup>。然而,目前 OSA 仍存在知晓率低、重视程度低、治疗率低等诸多问题<sup>[9]</sup>。因此,确立 OSA 与 ACS 之间的关联,对于 ACS 的预防和控制具有极其重要的意义。

## 1 ACS 患者中 OSA 的流行病学

《中国心血管健康与疾病报告 2020 概要》流行病学调查报告显示,OSA 总患病率为 3.9% (3.1%~5.1%),男性患病率为 5.2% (4.1%~7.2%),高于女性的 2.2% (1.0%~3.3%),然而,由于 OSA 的知晓率较低,其在人群中的真实患病率可能远高于此<sup>[10]</sup>。与一般人群患病率 (女性约 17%、男性约 34%) 相比,OSA 在 ACS 患者中发生率更高 (36%~63%)<sup>[11]</sup>。在一般人群中,OSA 的知晓率仅为 21.5%,仅 13% 受试者能够正确定义 OSA;能够正确回答出至少 1 个与 OSA 相关问题的受访者比例,更是低至 5%~12%<sup>[12]</sup>。既往一项前期纳入 1 999 例 ACS 住院患者的研究共检出 OSA 患者 1 726 例 (86.3%),其中既往有 OSA 病史患者 71 例 (3.6%),新诊断 OSA 患者 1 655 例 (82.8%),轻度 OSA 患者 663 例 (33.1%),中度 OSA 患者 542 例 (27.1%),重度 OSA 患者 521 例 (26.1%)<sup>[9]</sup>。2021 年美国心脏病学会 (AHA) 发布的一项聚焦于 OSA 与 CVD 之间关联的科学声明显示,在冠心病中未被诊断 OSA 的患者高达 86%~95%<sup>[13]</sup>。以上研究提示 ACS 住院患者中 OSA 患病率高、知晓率低、检出率低,且检出多为中、重度 OSA 患者,存在 OSA 严重诊断不足现状。在心血管医师群体中的一项问卷调查发现,约 70% 的医师能够正确回答 OSA 相关基础知识。然而,在将这些知识应用于实际患者管理时,仅有 18% 的心血管医师表示对自己管理 OSA 患者的能力充满信心,说明心血管医师对 OSA 的诊治缺乏重视<sup>[14]</sup>。持续气道正压通气 (CPAP) 是 OSA 患者的首选治疗手段<sup>[15]</sup>。CPAP 在我国的使用率低,依从性不佳,应用率不足 2%<sup>[12]</sup>。

ISAACC 研究的亚组分析评估了 ACS 且无日间嗜睡的中、重度 OSA 患者 CPAP 治疗的依从性,发现患者接受规律 CPAP 治疗 ( $\geq 4$  h/d 且持续 12 个月) 依从性良好的比例仅为 35.3%,且治疗依从性比例与患者既往 ACS 病史及年龄存在相关性<sup>[11]</sup>。既往研究发现,ACS 住院患者中诊断轻度 OSA 合并日间嗜睡、中、重度 OSA、中、重度 OSA 合并日间嗜睡患者应用 CPAP 干预率低,分别为 0.7%、5.7%、6.9%<sup>[9]</sup>。因此,强化 ACS 患者中 OSA 的筛查、诊疗流程,对于优化 CVD 的预后效果具有不可忽视的重要性。

## 2 OSA 在 ACS 患者中的筛查与诊断

2021 年 AHA 在其关于 OSA 与 CVD 的科学声明中,重申了对于 CVD 患者进行早期 OSA 筛查的推荐,强调了这一措施的重要性<sup>[13]</sup>。

目前 OSA 的筛查工具主要依赖于量表评估以及客观的睡眠监测设备。柏林问卷:该问卷条目较多 (3 个类别、11 个问题),相对复杂。当使用呼吸暂停低通气指数 (AHI)  $\geq 5$  次/h 作为 OSA 诊断标准时,其灵敏度为 76%,特异度为 45%,诊断准确度为 56%~70%,容易产生假阴性结果<sup>[16]</sup>。STOP-Bang 问卷:该问卷能有效筛查中、重度 OSA,简单快捷,具有较高的灵敏度,在不同场景得到广泛应用<sup>[17]</sup>。STOP-Bang 问卷对 AHI  $\geq 5$  次/h、15 次/h 和 30 次/h 灵敏度分别为 94.9%、96.5% 和 97.7%,且问卷评分越高,患重度 OSA 的可能性越大。对不同严重程度 OSA 诊断的灵敏度和诊断效能 STOP-Bang 问卷优于柏林问卷<sup>[18]</sup>,但对心房颤动等合并 OSA 但嗜睡症状少见为特点的患者,其诊断准确度较差,应谨慎使用<sup>[19]</sup>。Epworth 嗜睡量表 (ESS):该量表内容简短,用于量化成人日间嗜睡的程度<sup>[20]</sup>。ESS 诊断 OSA (AHI  $\geq 5$  次/h) 灵敏度为 27%~72%,特异度为 50%~76%,准确度为 51%~59%<sup>[16]</sup>。由于相当多的 OSA 患者并不合并日间嗜睡,而且 OSA 严重程度并不总与日间嗜睡程度呈正相关,因此,单独使用 ESS 筛查 OSA 时易产生假阴性结果<sup>[16]</sup>。多导睡眠监测 (PSG) 存在耗时费力、价格昂贵、专业技术要求高、等待检查时间长等问题<sup>[13]</sup>。家庭睡眠呼吸暂停监测 (HSAT):包括 II、III 型的便携式睡眠监测,为那些高度疑似患有中、重度 OSA 的患者提供了一种有效的诊断手段,在院内存在 OSA 高危因素的情况下可考虑使用 HSAT 进行 OSA 筛查和诊断<sup>[18]</sup>。IV 型睡眠监测设备:该筛查工具小巧、便携、几乎不影响睡眠,可及性及可接受性较高。以 AHI  $\geq 5$  次/h 作为诊断标准,其诊断 OSA 的灵敏度、特异度分别为 93%、77%;当使用 AHI  $\geq 15$  次/h 作为中重度 OSA 的诊断标准,灵敏度、特异度分别为 92%、89%<sup>[21]</sup>。该设备诊断能力低于 III 型设备,但其筛查价

值大于诊断价值。其他消费级的睡眠监测设备,如移动应用程序、可穿戴设备、植入式平台等被应用于OSA患者的自我评估,尽管均与PSG有一定的一致性,但准确性方面仍需进一步临床验证<sup>[22]</sup>。ACS作为OSA患者的高危人群,既往研究发现,基于人体测量(腰围)、口咽部测量(小颌畸形)与STOP-Bang问卷结合的新筛查模式,其诊断准确性明显提高<sup>[23]</sup>。近年来,除AHI外的新型睡眠指标睡眠呼吸暂停特异性脉搏速率反应、缺氧负荷、觉醒强度等也可用于OSA的危险分层,但仍需后续研究来证实<sup>[24-25]</sup>。综上所述,ACS患者较一般人群病情重、耐受力低,因此视不同的场景选择合适的筛查与诊断工具尤为重要。

### 3 OSA与ACS患者的临床结局密切相关

既往多项研究探讨了OSA对ACS患者临床结局的影响,但研究结果不完全一致。多项研究发现OSA是ACS患者再发主要不良心血管事件的独立预测因素<sup>[5-6, 26]</sup>。我国开展的一项大型前瞻性研究纳入了1 927例ACS患者,其中52.6%的患者同时患有OSA,该研究旨在分析OSA合并ACS患者中性别与心血管事件之间的关系,结果显示,在校正人口学特征、先前存在的风险因素(包括高血压、糖尿病、高脂血症等)以及临床和操作因素后,OSA仍被确认为远期心血管事件的一个独立预测因素( $HR=1.29$ ,  $95\%CI=1.04\sim 1.59$ ,  $P=0.018$ ),且在女性ACS患者中,不应忽视OSA的筛查和管理( $HR=1.68$ ,  $95\%CI=1.02\sim 2.78$ ,  $P=0.042$ )<sup>[4]</sup>。然而,ISAACC研究结果显示,中、重度OSA未增加ACS患者再发主要不良心血管事件的风险,但OSA被发现与一类特定的心血管风险较高的患者群体(首次发作ACS且既往无心脏病史)的不良心血管事件复发风险增加有显著的相关性( $HR=1.54$ ,  $95\%CI=1.06\sim 2.24$ ,  $P=0.02$ )<sup>[27]</sup>。对于非肥胖的ACS患者,OSA仍增加了主要不良事件的发生风险( $HR=1.34$ ,  $95\%CI=1.03\sim 1.75$ ,  $P=0.03$ )<sup>[28]</sup>。对于急性心肌梗死患者而言,OSA可能通过缺氧预适应机制来促进冠状动脉侧支循环的形成和发展,进而在某种程度上起到减轻心肌损伤的保护效果。然而,OSA是否确实对急性期的心肌损伤产生影响,目前学术界尚存争议<sup>[8, 29]</sup>。机制上,OSA通过间歇性低氧与氧化应激、交感神经激活、炎症反应、代谢紊乱、内皮功能受损与动脉粥样硬化的进展相关<sup>[30]</sup>。此外,前期研究发现,服用阿司匹林和氯吡格雷的OSA患者血小板抑制率更低,残余血小板反应性更高,提示更易发生血栓事件<sup>[31]</sup>。尽管OSA与ACS临床结局的研究结果不尽一致,但OSA与ACS传统代谢危险因素的发生、发展密切相关。OSA患者体内发生的生理变化复杂多样。这些变化共同作用于体内环境,导致内皮素和血管紧张素II的分泌增加,进而引起血管

舒张功能减弱,最终促使血压升高<sup>[32]</sup>。此外,OSA所引发的低氧血症还会触发一系列代谢性反应,如糖皮质激素水平的升高、糖耐量降低、高胰岛素血症以及胰岛素抵抗的加剧等<sup>[33]</sup>。在OSA患者中,血脂紊乱的患病率高达26.1%,并且OSA可通过氧化应激激活和交感活性增强加剧血脂的紊乱<sup>[34]</sup>。一项关于OSA-ACS患者的研究分析显示中、重度OSA是高密度脂蛋白降低的独立危险因素<sup>[35]</sup>。由此可见,OSA可能通过加剧ACS的传统危险因素进展导致主要不良心血管事件的发生,这需要进一步研究加以证实。

### 4 CPAP与ACS研究的现状及瓶颈

尽管OSA被广泛认为能持续地对心血管系统造成损害,但一系列针对OSA患者采用CPAP干预的随机对照研究及荟萃分析均未显示冠心病患者的心血管获益<sup>[27, 36-38]</sup>。近期ISAACC试验结果显示,纳入了1 264例无嗜睡症状的OSA患者,中位随访时间3.35年,结果显示CPAP治疗组与常规治疗组在主要不良心血管事件的发生率上并无显著差异( $HR=0.89$ ,  $95\%CI=0.68\sim 1.17$ ,  $P=0.40$ )<sup>[27]</sup>。RICCADSA研究对224例无嗜睡症状的OSA合并冠心病患者进行了近5年的随访,发现CPAP治疗组与常规治疗组在包括再次血运重建、心肌梗死、卒中或心血管死亡在内的联合终点事件上,并未出现统计学差异( $HR=0.80$ ,  $95\%CI=0.46\sim 1.41$ ,  $P=0.449$ )<sup>[36]</sup>。在睡眠呼吸暂停心血管终点事件研究中发现,患有CVD和OSA的成年人在常规护理措施之外同时接受了CPAP治疗,其发生严重心血管事件的风险并未显著低于仅接受常规护理的患者,这一结果揭示了CPAP在预防严重心血管事件复发方面的效果并不显著,但患者在接受CPAP治疗后日间嗜睡的症状显著减轻、生活质量提高<sup>[37]</sup>。一项纳入了4项独立研究共涉及3 780例患者的荟萃分析结果显示,每晚CPAP应用>4 h治疗可改善OSA患者预后<sup>[39]</sup>。CPAP是否可改善ACS患者的常见危险因素尚存争议,但已有不少研究证实其有效性。CPAP治疗被证实能够有效降低OSA患者的血压水平,其降压效果在不同患者间可能存在一定的差异<sup>[40]</sup>。此外,CPAP治疗还被发现能够改善心脏舒张功能障碍,特别是在心力衰竭合并OSA的患者中,其左心室射血分数得到了显著提升<sup>[41]</sup>。通过CPAP治疗,可改善心律失常,维持窦性心律<sup>[42]</sup>。对同时患有OSA和糖尿病的患者实施CPAP治疗后,观察到患者的氧减指数有所上升,同时胰岛素的反应性也有所增强<sup>[43]</sup>。近期一项纳入CPAP干预对血脂影响的随机对照试验的Meta分析发现,OSA患者接受CPAP治疗后,其三酰甘油水平显著降低<sup>[44]</sup>。

目前探究OSA与ACS预后的研究仍存在以下瓶颈:首先,研究的样本量需要足够大,才能真正从多种影响

因素中间找出各自独立的危险因素；其次，研究需要的时间跨度大，而随访时间延长，CPAP 依从性降低；此外，由于伦理因素的考量，重度日间嗜睡和重度低氧血症的患者可能不被纳入研究人群，这在一定程度上无法避免地导致了研究结果可能存在的偏差；同时研究人群应选择相对特异的 OSA 患者（如心肌梗死、合并糖尿病或高血压等），CPAP 或许可以纠正其中一种危险因素，但很难纠正所有。

## 5 小结与展望

综上所述，应加强 OSA 的宣传教育和专职人员培训，提高知晓率和重视程度；应警惕 ACS 患者是否可能合并 OSA；建立 ACS 住院患者的 OSA 筛查体系，扩大筛查规模；推动高危 ACS 患者完善便携式睡眠监测或 PSG；尽早对 ACS 合并中、重度 OSA 患者采取干预措施。未来的研究方向主要包括以下几个方面：（1）推广可穿戴设备和远程监测技术，为睡眠呼吸障碍的筛查和治疗提供强有力的证据支持；（2）利用人工智能/机器学习来处理 and 识别 OSA 相关的操作数据，并开发个性化治疗方法；（3）家庭诊断工具的改进，增加更多相关变量（脑电图、肌电图等）；（4）利用新型睡眠相关指标（如缺氧负担）对 OSA 患者进行精准分层；（5）识别 ACS 特定高危人群以及开展随机对照临床试验，评价 CPAP 干预对高危或特定亚型患者临床终点事件的影响。

作者贡献：张铭负责研究资料的收集与整理、论文撰写；王文娟、郝问、陈吉彬负责论文修订；夏伟、邵一兵负责提供文章修订建议；王宾负责文章思路，最终版本修订，对论文负责。

本文无利益冲突。

张铭  <https://orcid.org/0009-0001-5219-7306>

## 参考文献

- [1] 中国心血管健康与疾病报告编写组. 中国心血管健康与疾病报告 2022 概要 [J]. 心脑血管病防治, 2023, 23 (7): 1-19, 24. DOI: 10.3969/j.issn.1009-816x.2023.07.001.
- [2] GOTTLIEB D J, PUNJABI N M. Diagnosis and management of obstructive sleep apnea: a review [J]. JAMA, 2020, 323 (14): 1389-1400. DOI: 10.1001/jama.2020.3514.
- [3] BENJAFIELD A V, AYAS N T, EASTWOOD P R, et al. Estimation of the global prevalence and burden of obstructive sleep apnoea: a literature-based analysis [J]. Lancet Respir Med, 2019, 7 (8): 687-698. DOI: 10.1016/S2213-2600(19)0198-5.
- [4] WANG X, HAO W, FAN J Y, et al. Impact of obstructive sleep apnea on the long-term cardiovascular outcomes in patients with acute coronary syndrome [J]. Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi, 2021, 49 (8): 776-782. DOI: 10.3760/cma.j.cn112148-20210423-00368.
- [5] MAZAKI T, KASAI T, YOKOI H, et al. Impact of sleep-disordered breathing on long-term outcomes in patients with acute coronary syndrome who have undergone primary percutaneous coronary intervention [J]. J Am Heart Assoc, 2016, 5 (6): e003270. DOI: 10.1161/JAHA.116.003270.
- [6] LEE C H, SETHI R, LI R G, et al. Obstructive sleep apnea and cardiovascular events after percutaneous coronary intervention [J]. Circulation, 2016, 133 (21): 2008-2017. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.115.019392.
- [7] WANG X, FAN J Y, GUO R F, et al. Association of obstructive sleep apnoea with cardiovascular events in women and men with acute coronary syndrome [J]. Eur Respir J, 2023, 61 (1): 2201110. DOI: 10.1183/13993003.01110-2022.
- [8] 周生辉, 王晓, 范婧尧, 等. 中/重度阻塞性睡眠呼吸暂停对急性心肌梗死患者预后影响的前瞻性队列研究 [J]. 中华心血管病杂志, 2018, 46 (8): 622-628. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2018.08.009.
- [9] 何雪, 王晓, 郝问, 等. 阻塞性睡眠呼吸暂停在急性冠状动脉综合征住院患者中的患病情况及治疗现状 [J]. 中国心血管病研究, 2022, 20 (10): 914-919. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5301.2022.10.010.
- [10] 中国心血管健康与疾病报告编写组. 中国心血管健康与疾病报告 2020 概要 [J]. 中国循环杂志, 2021, 36 (6): 521-545. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2021.06.001.
- [11] KOO C Y, DE LA TORRE A S, LOO G, et al. Effects of ethnicity on the prevalence of obstructive sleep apnoea in patients with acute coronary syndrome: a pooled analysis of the ISAACC trial and sleep and stent study [J]. Heart Lung Circ, 2017, 26 (5): 486-494. DOI: 10.1016/j.hlc.2016.09.010.
- [12] SIA C H, HONG Y H, TAN L W L, et al. Awareness and knowledge of obstructive sleep apnea among the general population [J]. Sleep Med, 2017, 36: 10-17. DOI: 10.1016/j.sleep.2017.03.030.
- [13] YEGHIAZARIANS Y, JNEID H, TIETJENS J R, et al. Obstructive sleep apnea and cardiovascular disease: a scientific statement from the American heart association [J]. Circulation, 2021, 144 (3): e56-67. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000988.
- [14] SOUTHWELL C, MOALLEM M, AUCKLEY D. Cardiologist's knowledge and attitudes about obstructive sleep apnea: a survey study [J]. Schlaf Atmung, 2008, 12 (4): 295-302. DOI: 10.1007/s11325-008-0170-1.
- [15] PATIL S P, AYAPPA I A, CAPLES S M, et al. Treatment of adult obstructive sleep apnea with positive airway pressure: an American academy of sleep medicine clinical practice guideline [J]. J Clin Sleep Med, 2019, 15 (2): 335-343. DOI: 10.5664/jcs.m.7640.
- [16] KAPUR V K, AUCKLEY D H, 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/jcs.m.6506.
- [17] PIVETTA B, CHEN L N, NAGAPPA M, et al. Use and performance of the STOP-Bang questionnaire for obstructive sleep apnea screening across geographic regions: a systematic review and meta-analysis [J]. JAMA Netw Open, 2021, 4 (3): e211009. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2021.1009.
- [18] 中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸障碍学组, 中国医学装备

- 协会呼吸病学装备技术专业委员会睡眠呼吸设备学组. 成人家庭睡眠呼吸暂停监测临床规范应用专家共识 [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2022, 45 (2): 133-142. DOI: 10.3760/ema.j.cn112147-20211029-00751.
- [19] STARKEY S Y, JONASSON D R, ALEXIS S, et al. Screening for obstructive sleep apnea in an atrial fibrillation population; what's the best test? [J]. CJC Open, 2021, 3 (4): 442-449. DOI: 10.1016/j.cjco.2020.09.026.
- [20] JOHNS M W. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale [J]. Sleep, 1991, 14 (6): 540-545. DOI: 10.1093/sleep/14.6.540.
- [21] XU Y X, OU Q, CHENG Y L, et al. Comparative study of a wearable intelligent sleep monitor and polysomnography monitor for the diagnosis of obstructive sleep apnea [J]. Schlaf Atmung, 2023, 27 (1): 205-212. DOI: 10.1007/s11325-022-02599-x.
- [22] 中华医学会呼吸分会睡眠呼吸障碍学组, 中国医学装备协会呼吸病学装备技术专业委员会睡眠呼吸设备学组. 成人阻塞性睡眠呼吸暂停高危人群筛查与管理专家共识 [J]. 中华健康管理学杂志, 2022, 16 (8): 520-528. DOI: 10.3760/ema.j.cn115624-20220615-00460.
- [23] LI Z X, MIAO H, ZHANG S Y, et al. The value of nurse-led anthropometric and oropharyngeal measurements combined with STOP-Bang questionnaire in screening for obstructive sleep apnea in patients with acute coronary syndrome: a prospective cohort study [J]. BMC Pulm Med, 2022, 22 (1): 396. DOI: 10.1186/s12890-022-02200-x.
- [24] AZARBARZIN A, SANDS S A, YOUNES M, et al. The sleep apnea-specific pulse-rate response predicts cardiovascular morbidity and mortality [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2021, 203 (12): 1546-1555. DOI: 10.1164/rccm.202010-39000C.
- [25] MALHOTRA A, AYAPPA I, AYAS N, et al. Metrics of sleep apnea severity: beyond the apnea-hypopnea index [J]. Sleep, 2021, 44 (7): zsab030. DOI: 10.1093/sleep/zsab030.
- [26] FAN J Y, WANG X, MA X L, et al. Association of obstructive sleep apnea with cardiovascular outcomes in patients with acute coronary syndrome [J]. J Am Heart Assoc, 2019, 8 (2): e010826. DOI: 10.1161/JAHA.118.010826.
- [27] SÁNCHEZ-DE-LA-TORRE M, SÁNCHEZ-DE-LA-TORRE A, BERTRAN S, et al. Effect of obstructive sleep apnoea and its treatment with continuous positive airway pressure on the prevalence of cardiovascular events in patients with acute coronary syndrome (ISAACC study): a randomised controlled trial [J]. Lancet Respir Med, 2020, 8 (4): 359-367. DOI: 10.1016/S2213-2600(19)30271-1.
- [28] HAO W, WANG X, FAN J Y, et al. Prognostic implications of OSA in acute coronary syndrome by obesity status [J]. Chest, 2023, 164 (1): 219-230. DOI: 10.1016/j.chest.2023.02.001.
- [29] LIU T, WANG X, FAN J Y, et al. Effect of obstructive sleep apnoea on coronary collateral vessel development in patients with ST-segment elevation myocardial infarction [J]. Respirology, 2022, 27 (8): 653-660. DOI: 10.1111/resp.14277.
- [30] GREWAL N, GORDON D, BAJAJ S, et al. Impact of obstructive sleep apnea treatment on cardiovascular disease associated mortality and morbidity: a systematic review [J]. Curr Probl Cardiol, 2024, 49 (1 Pt C): 102139. DOI: 10.1016/j.cpcardiol.2023.102139.
- [31] GONG W, WANG X, FAN J Y, et al. Impact of obstructive sleep apnea on platelet function profiles in patients with acute coronary syndrome taking dual antiplatelet therapy [J]. J Am Heart Assoc, 2018, 7 (15): e008808. DOI: 10.1161/JAHA.118.008808.
- [32] BOSCH L V, RESTA T, WALKER B, et al. Mechanisms of intermittent hypoxia induced hypertension [J]. J Cell Mol Med, 2010, 14 (1/2): 3-17. DOI: 10.1111/j.1582-4934.2009.00929.x.
- [33] PUNJABI N M, SORKIN J D, KATZEL L I, et al. Sleep-disordered breathing and insulin resistance in middle-aged and overweight men [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2002, 165 (5): 677-682. DOI: 10.1164/ajrccm.165.5.2104087.
- [34] GUNDUZ C, BASOGLU O K, HEDNER J, et al. Hyperlipidaemia prevalence and cholesterol control in obstructive sleep apnoea: data from the European sleep apnea database (ESADA) [J]. J Intern Med, 2019, 286 (6): 676-688. DOI: 10.1111/joim.12952.
- [35] 王宾, 公威, 艾辉, 等. 阻塞性睡眠呼吸暂停对急性冠脉综合征患者血脂水平的影响 [J]. 中国医学前沿杂志 (电子版), 2023, 15 (3): 14-21. DOI: 10.12037/YXQY.2023.03-04.
- [36] PEKER Y, GLANTZ H, EULENBURG C, et al. Effect of positive airway pressure on cardiovascular outcomes in coronary artery disease patients with nonsleepy obstructive sleep apnea: the RICCADSA randomized controlled trial [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2016, 194 (5): 613-620. DOI: 10.1164/rccm.201601-00880C.
- [37] MCEVOY R D, ANTIC N A, HEELEY E, et al. CPAP for prevention of cardiovascular events in obstructive sleep apnea [J]. N Engl J Med, 2016, 375 (10): 919-931. DOI: 10.1056/NEJMoa1606599.
- [38] WANG X, ZHANG Y, DONG Z M, et al. Effect of continuous positive airway pressure on long-term cardiovascular outcomes in patients with coronary artery disease and obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis [J]. Respir Res, 2018, 19 (1): 61. DOI: 10.1186/s12931-018-0761-8.
- [39] ABUZAIID A S, AL ASHRY H S, ELBADAWI A, et al. Meta-analysis of cardiovascular outcomes with continuous positive airway pressure therapy in patients with obstructive sleep apnea [J]. Am J Cardiol, 2017, 120 (4): 693-699. DOI: 10.1016/j.amjcard.2017.05.042.
- [40] FAVA C, DORIGONI S, DALLE VEDOVE F, et al. Effect of CPAP on blood pressure in patients with OSA/hypopnea a systematic review and meta-analysis [J]. Chest, 2014, 145 (4): 762-771. DOI: 10.1378/chest.13-1115.
- [41] PEARSE S G, COWIE M R. Sleep-disordered breathing in heart failure [J]. European J Heart Fail, 2016, 18 (4): 353-361. DOI: 10.1002/ejhf.492.
- [42] LINZ D, MCEVOY R D, COWIE M R, et al. Associations of obstructive sleep apnea with atrial fibrillation and continuous positive airway pressure treatment: a review [J]. JAMA Cardiol, 2018, 3 (6): 532-540. DOI: 10.1001/jamacardio.2018.0095.
- [43] LI M, LI X Y, LU Y. Obstructive sleep apnea syndrome and metabolic diseases [J]. Endocrinology, 2018, 159 (7): 2670-2675. DOI: 10.1210/en.2018-00248.
- [44] CHEN B X, GUO M L, PEKER Y, et al. Effect of continuous positive airway pressure on lipid profiles in obstructive sleep apnea: a meta-analysis [J]. J Clin Med, 2022, 11 (3): 596. DOI: 10.3390/jcm11030596.

(收稿日期: 2024-06-13; 修回日期: 2024-08-19)

(本文编辑: 邹琳)