

# 成人阻塞性睡眠呼吸暂停高危人群筛查与管理专家共识

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

通信作者:欧琼,广东省人民医院呼吸与危重症医学科睡眠中心,广州 510080, Email: ouqiong2776@hotmail.com; 肖毅,中国医学科学院北京协和医院呼吸与危重症医学科,北京 100730, Email: xiaoyipumch@sina.com

**【摘要】** 阻塞性睡眠呼吸暂停(obstructive sleep apnea, OSA)是一种常见的睡眠呼吸疾病,其可能的高危因素包括男性、年龄的增加、上气道及颌面结构异常、肥胖、不良生活方式、遗传因素和使用镇静安眠类药物等。OSA 与高血压、冠心病、卒中、糖尿病等全身多个系统疾病的发生发展密切相关,导致医疗费用及社会负担增加。由于公众缺乏对该病所致严重后果的认知,仅依靠患者主动就医的模式,远不能解决 OSA 高患病率、低诊治率的现状。因此,针对 OSA 高危人群开展筛查和规范管理,对降低 OSA 疾病负担具有十分重要的意义。为了使 OSA 这一疾病在不同场景和人群中得到充分认识和筛查,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组织有关专家,制定了本共识。共识强调了 OSA 高危人群筛查的对象包括具有 OSA 患病危险因素、相关合并疾病、相关职业风险等人群。推荐基层医疗机构、体检中心和医院相关科室对 OSA 高危人群进行筛查。阐明了不同场景和人群中筛查 OSA 的工具、方法和流程。强调筛查出的 OSA 高危人群需由医疗机构采用医用级睡眠监测设备包括家庭睡眠呼吸暂停监测或多导睡眠图完成诊断。对 OSA 高危人群和确诊患者均强调全面生活方式干预的重要性。对明确诊断的 OSA 患者应进行规范化管理,包括采取个体化的治疗方案,气道正压通气可作为优先选择,可选择的治疗还包括口腔矫治器、体位治疗,外科手术等。推荐建立规范的患者随访制度,及时发现 OSA 疾病进展,定期评估临床干预效果。

**【关键词】** 睡眠呼吸暂停, 阻塞性; 高危人群; 筛查; 管理; 专家共识

**基金项目:**国家自然科学基金(82170098)

## Expert consensus on screening and management of high-risk population with obstructive sleep apnea in adults

Sleep Disorder Group of Chinese Thoracic Society, Group of Sleep Disordered Breathing, Committee of Respiratory Diseases of China Association of Medical Equipment

Corresponding authors: Ou Qiong, Sleep Center, Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, Guangdong Provincial People's Hospital, Guangzhou 510080, China, Email: ouqiong2776@hotmail.com; Xiao Yi, Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100730, China, Email: xiaoyipumch@sina.com

阻塞性睡眠呼吸暂停(obstructive sleep apnea, OSA)是一种常见的睡眠呼吸疾病,以呼吸暂停低

DOI: 10.3760/cma.j.cn115624-20220615-00460

收稿日期 2022-06-15 本文编辑 宋国营

引用本文: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/cma.j.cn115624-20220615-00460.



通气指数(apnea-hypopnea index, AHI)≥5次/h为诊断标准,我国约有1.76亿患者<sup>[1]</sup>,患病人数居全球首位。鉴于该病带来的巨大医疗负担,依据OSA的患病危险因素对高危人群进行筛查、早期诊断和管理,具有十分重要的意义。目前OSA的防治仍以已经开展睡眠呼吸诊疗工作的三级甲等综合性医院为主。由于受开展睡眠呼吸疾病诊疗工作的医院数量、技术人员力量等的限制,实际获得诊疗的OSA患者人数十分有限,而且人群对OSA的认知度低,不能进行预防或主动诊治,多数OSA高危患者未能被识别出,病程进展到出现合并症后,其管理难度明显加大。单纯依靠患者到医院就诊的单一途径来实施OSA的诊疗远远不能满足实际需求,需要早期筛查,将OSA防治关口前移。为了提高OSA的知晓率、诊治覆盖率,由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组织相关专家,通过对国内外成人OSA筛查和管理的相关研究进行全面回顾,充分讨论,共同制定了本共识,针对OSA高危人群的筛查对象、筛查方法、管理方式作出规范化建议,旨在为我国OSA高危人群的筛查和管理提供切实可行的循证指导,以期达到减缓OSA疾病进展、降低合并症,提高生活质量和生存质量,降低OSA相关的交通事故、靶器官损害及医疗成本,为实现2030全民健康行动计划奠定基础。

## 第一部分 OSA 概述

### 一、OSA 的流行病学

当以AHI≥5次/h诊断OSA时,普通人群中OSA患病率为9%~38%<sup>[2]</sup>。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>[3]</sup>。

OSA与多种心血管疾病、代谢性疾病的发生发展密切相关。高血压、冠心病、心力衰竭和心房颤动等心血管疾病的患者中,OSA的患病率在40%~80%<sup>[4]</sup>。约60%的2型糖尿病住院患者合并OSA<sup>[5-6]</sup>。肥胖是OSA的高危因素,60%~90%的OSA患者伴肥胖,OSA在肥胖人群中的患病率约为40%<sup>[7]</sup>。在接受减肥手术的人群中OSA患病率高达80.5%<sup>[8]</sup>。

国外数据显示,商用卡车司机中OSA的患病率为28%~78%,显著高于普通人群<sup>[9]</sup>。基于多导睡眠图(polysomnography, PSG)诊断35%的铁路工人患有OSA<sup>[10]</sup>。国内的一项调查研究显示,广州市货运

司机鼾症患病率为37.3%,OSA患病率为12.5%<sup>[11]</sup>。

OSA在不同人群中的高患病率提示应针对OSA高风险人群开展筛查及早期干预。

### 二、OSA 的疾病负担

由于对OSA及时诊治的缺失,大大增加了OSA相关性疾病的医疗和经济负担。2015年美国医疗系统OSA经济负担报道,由于对OSA严重程度的认识不足,可导致数百亿美元的经济损失<sup>[1]</sup>,其中直接经济损失包括高血压、糖尿病等合并症的长期治疗及OSA的嗜睡、疲劳等症状导致工作或交通事故等,间接经济损失包括由OSA症状导致的工作效率降低、缺勤、生活质量下降等。我国目前尚缺乏OSA相关医疗负担的数据,但OSA这一疾病带来的健康危害和经济损失不可忽视,必须引起足够的重视,亟待形成OSA早期管理的共识,尽早对OSA高危人群进行筛查和积极干预。

### 三、OSA 的筛查对象

1. OSA高危人群:具有下列任何一项及以上的危险因素者,即为OSA高危人群:(1)性别<sup>[12]</sup>:中老年男性和绝经后女性;(2)具有典型OSA症状;(3)具有明显的OSA体征;(4)存在OSA相关合并疾病;(5)一级亲属中有OSA患者<sup>[13-14]</sup>。OSA高危人群的特征见表1<sup>[12, 15-16]</sup>。

表1 阻塞性睡眠呼吸暂停高危人群的特征

OSA相关症状	OSA体征	OSA相关合并疾病
习惯性打鼾	肥胖	高血压
日间嗜睡	颈围大	冠心病
可观察到的呼吸暂停	下颌后缩	卒中
夜间喘息或憋醒	小下颌	心力衰竭
晨起头痛	舌体肥大	心房颤动
醒后乏力	悬雍垂和软腭增大	肺动脉高压
夜尿增多	扁桃体肥大	2型糖尿病
注意力下降		代谢综合征
记忆力减退		失眠
性功能减退		焦虑、抑郁

注:如果存在日间嗜睡和以下3项标准中的2项:习惯性大声打鼾、呼吸暂停或喘息/窒息、高血压,则为中重度OSA高危人群

2. 无症状OSA高危人群:即有以上OSA高危因素之一,但无典型的OSA相关的症状表现,或未意识到自己的症状而未主动就医的人群<sup>[17]</sup>。这类人群往往由于缺乏OSA典型症状,容易被忽视或漏诊,从而延误OSA诊治时机。然而,即使无症状,但其具有潜在的健康风险,因此不应被忽视<sup>[18-19]</sup>。尽管当前暂未有高质量的证据支持无症状OSA的全

面筛查<sup>[17]</sup>,但鉴于我国 OSA 患病群体庞大<sup>[1]</sup>,且人口老龄化加剧带来的 OSA 患病率进一步升高,预防和确诊严重不足的状况,筛查我国高危人群中无症状 OSA 将对疾病的防控起到积极作用。

3. OSA 危害大的人群:对某些职业人群,OSA 除了个体健康影响,还会带来公共安全问题,如职业司机、飞行员、消防员、从事危险工作(如高空作业、伐木等)职业<sup>[20-21]</sup>,这些人群均属于 OSA 筛查对象。此外,围手术期人群也是 OSA 筛查对象<sup>[22]</sup>。

**【推荐意见 1】** 建议对具有 OSA 典型症状、体征、相关合并疾病以及围手术期的 OSA 高危人群进行筛查。对不具备典型症状的和(或)自己未意识到 OSA 症状的高危人群也应进行筛查。对于一些 OSA 可能危及公共安全的职业人群,如职业司机、飞行员、消防员、从事危险工作(如高空作业、伐木等)均应进行 OSA 筛查。

## 第二部分 OSA 的筛查工具和方法

### 一、筛查工具

目前 OSA 筛查工具以量表和客观睡眠监测设备为主,各筛查工具的优缺点见表 2。

#### (一)睡眠量表

1. 柏林问卷:该问卷包括 3 个类别。类别 I 包含夜间打鼾和呼吸暂停共 5 个问题;类别 II 有 4 个关于日间过度嗜睡的问题,其中 1 个是驾驶时嗜睡情况;类别 III 有 2 个问题,包括是否患有高血压或体质指数(body mass index, BMI) $>30 \text{ kg/m}^2$ 。如果有 2 个以上类别为阳性,则认为该个体为 OSA 高风险<sup>[23]</sup>。当使用  $\text{AHI} \geq 5$  次/h 作为 OSA 诊断标准的截点时,柏林问卷灵敏度为 76%,特异度为 45%,诊断准确度为 56%~70%,容易产生假阴性结果<sup>[24]</sup>。此外,该筛查问卷条目较多,相对复杂。

2. STOP-Bang 问卷:该问卷是一种能有效预测中重度 OSA 的筛查工具,简单快捷、使用方便,具有较高的灵敏度,在外科术前筛查中广泛应用。该问卷共包括 8 个问题:响亮的鼾声、疲倦、可观察到的呼吸暂停、高血压、 $\text{BMI} > 35 \text{ kg/m}^2$ 、年龄  $> 50$  岁、颈围  $> 40 \text{ cm}$ 、男性。STOP-Bang 问卷评分  $\geq 3$  分则提示 OSA 高危<sup>[12]</sup>。STOP-Bang 问卷作为 OSA 的筛查工具在不同地域、不同人种中得到广泛应用,包括普通人群<sup>[25]</sup>、睡眠门诊<sup>[26]</sup>、术前筛查等多种场景。一项来自睡眠门诊的数据显示<sup>[27]</sup>,STOP-Bang 问卷对  $\text{AHI} \geq 5$  次/h, 15 次/h 和 30 次/h 灵敏度分别为 94.9%、

96.5% 和 97.7%,且 STOP-Bang 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>[28]</sup>。但应注意的是,对于如心房颤动等合并 OSA 但嗜睡症状少见为特点的患者,STOP-Bang 问卷诊断准确度较差,应谨慎使用<sup>[29]</sup>。

3. Epworth 嗜睡量表(Epworth sleepiness scales, ESS):ESS 用于量化成人日间嗜睡的程度<sup>[30]</sup>。该量表内容简短,共 8 个问题,以 0~3 分的等级表示 8 项白天不同场景中打瞌睡的程度(0=从不,1=有时,2=经常,3=极易),计算 8 个问题的总得分,得分越高,表示日间嗜睡越严重。ESS  $\geq 9$  分提示存在日间嗜睡。当使用  $\text{AHI} \geq 5$  次/h 作为 OSA 诊断截点时,ESS 诊断 OSA 灵敏度为 27%~72%,特异度为 50%~76%,准确度为 51%~59%<sup>[24]</sup>。值得注意的是,如果单独使用 ESS 量表来预测 OSA 的风险容易产生假阴性结果,因为相当多的 OSA 患者并没有日间嗜睡的主诉,而且 OSA 严重程度并不总与日间嗜睡程度呈正相关。ESS 嗜睡量表单独筛查 OSA 的作用受限。

**【推荐意见 2】** 建议将 STOP-Bang 问卷作为 OSA 常用筛查量表,不单独使用 ESS 量表。STOP-Bang 问卷可用于体检机构、外科手术前、基层医疗机构、社区人群的高危 OSA 筛查。

#### (二)睡眠监测工具

1. PSG:PSG 是诊断 OSA 的金标准,但存在耗时费力、价格昂贵、专业技术要求高、等待检查时间长等问题。OSA 高危人群的筛查更适宜采用简单易行、方便快捷、低成本的筛查手段。PSG 多用于 OSA 筛查后确诊。对于筛查出的 OSA 高风险人群,若临床怀疑有其他睡眠障碍、神经肌肉疾病、充血性心力衰竭、呼吸系统疾病、阿片类药物使用、肥胖低通气综合征等严重伴发疾病时,首选 PSG 进行确诊。

2. 家庭睡眠呼吸暂停监测(home sleep apnea test, HSAT):HSAT 包括 II、III 型的便携式睡眠监测,临床上用于高度怀疑中重度 OSA 的诊断<sup>[14]</sup>。HSAT 操作简便,费用较低,不受床位限制,较 PSG 对患者睡眠影响更小,无需技术人员值守,且具有较高的灵敏度及特异度,也能在远程医疗中发挥重要作用<sup>[31]</sup>。III 型设备是目前临床上在 OSA 诊断中应用最为广泛的 HSAT 设备。对于中重度 OSA 高危人群,可使用 HSAT 作为确诊手段。由于 HSAT 可能低估 OSA 的严重程度,若 HSAT 测试结果为阴

性,高度怀疑 OSA 时,需 PSG 确诊。出于卫生经济学考虑,目前不推荐在无症状、无合并症大规模人群中调查中使用 HSAT 进行 OSA 筛查,但在院内存在 OSA 高危因素的情况下可考虑使用 HSAT 进行 OSA 筛查和诊断<sup>[28]</sup>。

3. IV 型睡眠监测:IV 型睡眠监测采取持续单/双信号通道记录,可连续记录 1 或 2 个生理参数,最常采集的信号是脉搏血氧饱和度。IV 型睡眠监测是一种简单、客观的 OSA 筛查工具,更接近自然睡眠状态,故患者接受程度高,可及性强。国内一项将可疑 OSA 患者用 IV 型可穿戴式设备与 PSG 对比研究结果显示,这种单通道血氧饱和度 IV 型睡眠监测对 OSA 的诊断具有较好的灵敏度和特异度。以  $AHI \geq 5$  次/h 作为诊断标准,其对 OSA 诊断的灵敏度、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>[32]</sup>。有研究表明单独使用 IV 型睡眠监测设备监测的氧减指数,或联合 STOP-Bang 问卷在筛查 OSA 中明显优于单独的 STOP-Bang 问卷,尤其是在轻度 OSA<sup>[33]</sup>。美国预防工作小组回顾了既往研究发现,虽然 IV 型睡眠监测设备在估计实际的 AHI 上存在不一致性,但总体上在诊断 OSA 方面通常是准确的<sup>[17]</sup>。IV 型睡眠监测设备小巧,便携,几乎不影响睡眠,可及性及可接受性较高,诊断能力低于 III 型设备,筛查价值大于诊断价值,因此在大规模人群的 OSA 筛查中具有巨大的潜力。

**【推荐意见 3】** 推荐 IV 型睡眠监测设备单独或联合 STOP-Bang 问卷可用于体检机构、外科手术前、基层医疗机构、社区等高危 OSA 的筛查。不建议 II、III 型 HSAT 用于大样本人群的筛查。但可应用于存在 OSA 相关合并疾病的医院内 OSA 高危人群的筛查,包括但不限于以下:难治性高血压、肺

动脉高压、复发性心房颤动;存在纽约心脏病分级 II~IV 级的心力衰竭、快慢综合征、病态窦房结综合征、室性心动过速、既往发生心源性猝死和卒中、2 型糖尿病及胰岛素抵抗等患者<sup>[28]</sup>。推荐 PSG 作为 OSA 筛查后确诊工具。

(三)消费者级别的睡眠监测设备

近年来,一些消费者级别的睡眠监测设备,如移动应用程序、可穿戴设备、植入式平台、桌面或网站平台等被应用于睡眠结构以及 OSA 的自我评估。一些小样本研究验证了消费者级别的睡眠监测设备在 OSA 筛查中的作用。Behar 等<sup>[34]</sup>报告了一个智能手机应用程序,该应用程序集成了体动、音频、光电容积描记,人口统计数据以及 STOP-Bang 问卷,通过机器学习算法,该应用程序正确区分中重度 OSA 患者的准确度为 92.2%。基于光电容积脉搏波的一款智能手表,与 PSG 对比,预测 OSA ( $AHI \geq 5$  次/h)的准确度为 81.1%,与 HSAT 对比预测中重度 OSA ( $AHI \geq 15$  次/h)的准确度达 87.9%<sup>[35]</sup>。与临床诊断级别睡眠监测设备不同,消费者级别的睡眠监测设备不需要医生处方,给消费者提供了便携的个体筛查机会,更受消费者的青睐。虽然上述消费者级别的睡眠监测设备在预测 OSA 方面与 PSG 有一定的一致性<sup>[36]</sup>,但在不同应用场景下信号采集的准确度以及呼吸事件判读的准确度方面还需进一步临床验证<sup>[28]</sup>。此外,需要进一步完善对其算法的研究以及设备的开发。

**【推荐意见 4】** 一些经过充分临床验证的消费者级别的睡眠监测设备可用于 OSA 高风险人群的自我筛查,促进其就医。但其属于非医用个体筛查工具,不可替代医疗级睡眠监测诊断工具。

二、筛查场景

1. 社区筛查:应提倡逐步推广社区 OSA 高危人

表 2 OSA 各筛查工具的优缺点

筛查工具	用途	优点	缺点
睡眠量表:(1)柏林问卷;(2)STOP-Bang 问卷;(3)ESS	均仅用于筛查	(1)是在初级保健人群中开发的,是流行病学和临床研究中常用的问卷;(2)具有较高的灵敏度,不易漏诊;问卷简洁,使用方便;(3)能够评估日间嗜睡及严重程度	(1)灵敏度较低,易产生假阴性结果;问卷条目较多,相对复杂;(2)特异度相对低;(3)易产生假阴性结果,筛查能力有限,因 OSA 严重程度并不总与评分正相关
睡眠监测工具:(1)PSG;(2)HSAT;(3)IV 型睡眠监测	(1)和(2)均为 OSA 确诊工具,可用于筛查;(3)仅用于筛查	(1)OSA 诊断的金标准;(2)无需技术人员值守,可在睡眠室外进行睡眠监测,并进行诊断性评价;(3)简单、客观,患者接受程度高,可及性强	(1)检查耗时、操作复杂、价格昂贵、需专业技术人员值守;(2)可能低估 OSA 严重程度;无法及时处理睡眠监测中的异常情况;(3)单/双通道信号提供的信息有限,不能将其作为 OSA 的诊断性评估工具
消费者级别的睡眠监测设备:(1)移动应用程序;(2)可穿戴设备;(3)植入式平台;(4)桌面或网站平台	均仅用于筛查	消费者易得,可提高其对睡眠的重视,并促使其就医	大多数未经充分临床验证;原始数据和算法不可访问

注:OSA 为阻塞性睡眠呼吸暂停;ESS 为 Epworth 嗜睡量表;PSG 为多导睡眠图;HSAT 为家庭睡眠呼吸暂停监测

群筛查,培训社区全科医生或睡眠专科医师,建立社区 OSA 筛查点及筛查路径。由受过培训的基层医师或护士使用筛查问卷,如 STOP-Bang 问卷或 IV 型睡眠监测设备发现可疑 OSA 患者。筛查出的 OSA 高危患者,在有条件的基层医院即可进行确诊和治疗,无条件者需转诊至睡眠专科或睡眠医学中心进一步诊治。

2. 医院内筛查:医院内所有符合 OSA 高危因素的潜在 OSA 患者,均应进行 OSA 筛查,包括但不限于以下情况:(1)心脑血管疾病:难治性高血压、心房颤动、卒中、纽约心脏病分级 II~IV 级的心力衰竭、快慢综合征、病态窦房结综合征、室性心动过速、既往发生心源性猝死和卒中;(2)代谢性疾病:肥胖、2 型糖尿病、多囊卵巢综合征、肢端肥大症、甲状腺功能减退;(3)术前:如减重手术、关节置换术、高危妊娠的产妇等;(4)静脉麻醉手术前,以及静脉麻醉进行胃肠镜等内镜检查前。建议以上相关科室建立 OSA 高危患者筛查管理流程。有条件的医院可使用 HSAT 或 PSG 睡眠监测工具对院内以上高危 OSA 患者进行筛查。无条件可先用 STOP-Bang 问卷或 IV 型睡眠监测工具进行初筛,筛出 OSA 高危患者应由睡眠呼吸诊疗专科进行确诊、规范治疗和随访。

3. 常规体检筛查:目前我国尚未将 OSA 筛查纳入常规体检项目。但由于 OSA 高患病率、低认知率及延误诊治带来的疾病负担,建议逐步推广在常规体检项目中纳入 OSA 高危人群筛查,并在体检报告中给予 OSA 高危提示,作为进一步专科诊治或转诊的依据。筛查工具可选量表或 IV 型睡眠监测工具。

4. 特殊职业人群的筛查:研究显示,未治疗的 OSA 驾驶员发生交通事故是非 OSA 驾驶员的 3.43 倍。制定全面的 OSA 筛查、诊治方案,可将交通事故减少 73%<sup>[9]</sup>。特殊职业人群 OSA 筛查的对象主要包括职业司机、飞行员、消防员、从事危险工作(如高空作业、伐木等)的人群。在特殊职业人群中,出于特殊职业安全性考虑,不建议将主观的症状报告作为筛查 OSA 高风险依据。可通过 III~IV 型睡眠监测工具进行 OSA 筛查,对筛查阴性而高度怀疑 OSA 或怀疑合并其他睡眠障碍的职业人群可使用 PSG 进行确诊。

5. 非特殊职业人群的筛查:对于非特殊职业人群,未及时诊治的 OSA 也可能导致工作效率低下、缺勤以及生产力下降等。可将 OSA 筛查纳入单位职工常规年度体检项目。国内一项研究对 1 036 例

公务员职业人群先进行柏林问卷筛查(其中 22.0% 阳性),之后通过 III 型睡眠监测进行 OSA 确诊,103 例得到明确诊断,这些患者绝大多数之前未诊断过 OSA<sup>[37]</sup>。对于一次性大样本职业体检人群,可以先用睡眠问卷筛查再使用睡眠监测工具确诊。实践证明,这种有组织地对职业人群如公务员人群进行 OSA 高危人群筛查可以主动发现从未诊治过的 OSA 以及 OSA 相关性高血压,对积极干预者的观察发现有一定的获益<sup>[38]</sup>。

6. 妊娠期 OSA 的筛查:妊娠期的体重增加和伴随的生理变化,如上气道黏膜充血、口咽部直径变窄、功能残气量下降和耗氧量增加等,可导致或加重 OSA<sup>[39]</sup>。有文献报道妊娠期 OSA 患病率可高达 56.1%<sup>[40]</sup>,在合并妊娠高血压、先兆子痫、糖尿病孕妇人群中 OSA 更为常见<sup>[39]</sup>。患有 OSA 的孕妇发病率和死亡率增加,且对胎儿造成诸多不良影响,增加早产、低出生体重儿等的风险<sup>[39, 41]</sup>。对妊娠期 OSA 的筛查尤为重要。处于妊娠期且伴有 OSA 高危人群特征提示需要进行 OSA 筛查。建议在孕 12~18 周之间进行 OSA 筛查,以便在妊娠早期有足够的时间进行评估和早期治疗<sup>[39]</sup>。由于受多种因素的影响,目前常用的 OSA 筛查问卷,如 STOP-Bang 问卷、柏林问卷多针对一般人群,在孕妇中的应用相对受限。HSAT 正成为一种可靠、方便且具有成本效益的筛查高危孕妇 OSA 患者的方法<sup>[39]</sup>。

**【推荐意见 5】** 推荐在社区、医院内非睡眠专科、体检中心、各种职业人群、妊娠期等多场景下,采用推荐的合适的工具进行 OSA 高危人群的筛查。

### 第三部分 OSA 筛查机构与流程

#### 一、筛查人员与机构

在目前睡眠专科缺少、医技人员缺乏的情况下,逐步培训具备 OSA 筛查能力的人员,完善具备筛查能力的机构。并鼓励采用各种宣传方式和途径,向公众传播 OSA 的疾病防治知识,提高公众对 OSA 的识别意识和就诊积极性。

1. 基层医疗机构:基层医疗机构是 OSA 防治的首道防线。应初步完善包括村卫生室、乡镇卫生院、社区卫生服务中心、县级及县级以下医院的 OSA 识别和筛查能力。在常规健康管理和公共卫生工作中应主动开展 OSA 风险筛查,及时发现 OSA 高危人群。包括初步完善人员培训制度,建立 OSA

筛查点及筛查路径,完善 OSA 慢病管理体系。

2. 医院:OSA 高危人群往往分布于医院的呼吸科、心内科、内分泌科、肾内科、老年医学科、神经精神科、耳鼻喉科及外科等各个科室。需要提高相关科室医务人员的 OSA 风险筛查意识,对 OSA 高危人群开展初步的评估,必要时建议专科就诊。

3. 体检中心:建议有条件的体检中心在常规体检中开展 OSA 高危人群筛查和在体检结果中报告 OSA 高危,对明确的 OSA 高危人群建议专科就诊。

4. 自我筛查:积极推广各种形式的科普和义诊提高公众对 OSA 疾病的认知度和自我识别能力,包括但不限于讲座、网络媒体、画册、社区宣传栏等各种形式的宣传活动,以促使患者自我筛查及主动就医。

**【推荐意见 6】** 建议逐步完善基层医疗机构、医院内相关科室、体检中心等机构人员对 OSA 的筛查意识和筛查能力。建议通过各种科普宣传活动提高公众对 OSA 的认知度和自我筛查意识。

二、OSA 高危人群筛查与管理流程(图 1)

在社区、医院内非睡眠专科、体检中心、各种职业人群、妊娠期等多场景下的 OSA 高危人群,可因地制宜地通过 STOP-Bang 问卷、IV 型睡眠监测、

HSAT 或 PSG 进行初筛或诊断。对于 STOP-Bang 问卷评分≥3 分或 IV 型睡眠监测测试异常的高危人群,若疑为单纯中重度 OSA,且不符合以下情况:(1)严重的心肺疾病;(2)神经肌肉疾病导致的呼吸肌无力;(3)清醒低通气或睡眠相关低通气风险;(4)慢性阿片类药物的使用;(5)卒中史;(6)严重失眠;(7)怀疑其他睡眠障碍,则推荐使用 HSAT 进行确诊,否则需至专业睡眠中心行整夜 PSG 监测明确诊断。对于确诊的 OSA 患者采取个体化的管理模式。

第四部分 OSA 高危人群的管理

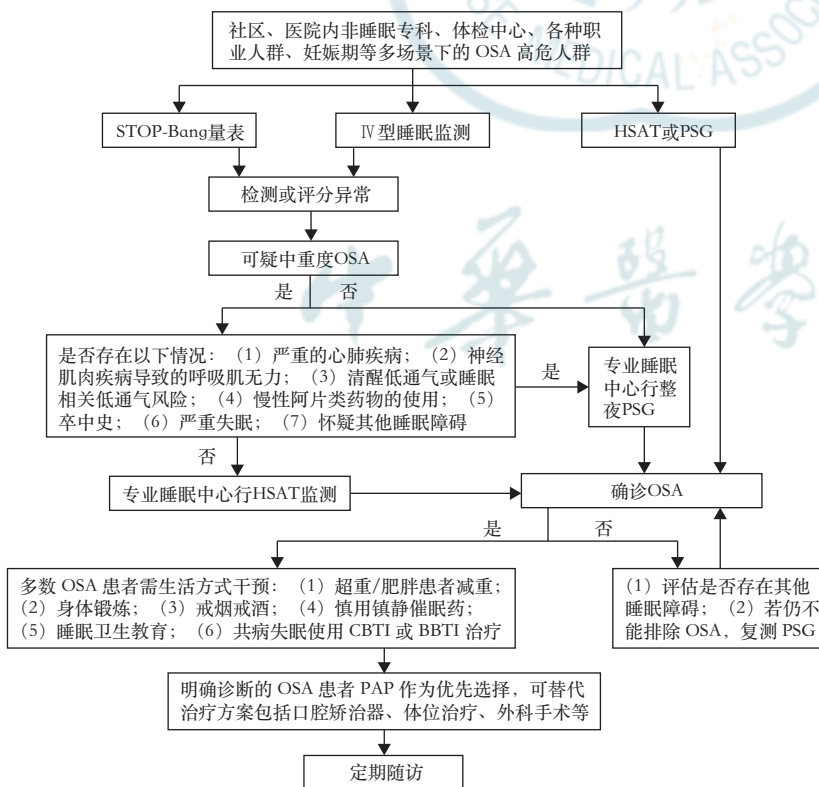
由于 OSA 的高患病率以及与导致发病率和死亡显著增高的多种疾病关联,对 OSA 的确诊和管理是 OSA 高危人群筛查后的重要任务。OSA 高危人群筛查后管理包括诊断后 OSA 患者管理和具 OSA 高危因素的人群管理。睡眠呼吸专科或睡眠中心的医技人员必须具备对 OSA 全面的管理能力,包括患者的评估、治疗方案的制定。熟练掌握包括生活方式指导、睡眠卫生教育、气道正压通气(positive airway pressure, PAP)治疗与随访等方法。

一、生活方式改变

与大多数慢性病一样,生活方式干预是 OSA 管理的重要措施。

1. 减重:超重/肥胖是 OSA 常见且可逆的风险因素。以媒体、宣传册等形式让患者了解肥胖的危害。建议对超重/肥胖的 OSA 患者进行全方面的生活方式干预,包括低热量饮食、运动或增加体力活动以及行为干预。低热量饮食可根据患者的喜好定制饮食谱,以提高依从性,减少热量的摄入。运动可以独立于体重减轻而改善 OSA<sup>[15]</sup>以及相关健康结局,建议每周至少进行 150 min 的中等强度的有氧运动。

2. 睡眠卫生:改善睡眠卫生可能缓解 OSA 相关的症状。良好的睡眠卫生包括建立规律的睡眠、保持充足的睡眠;睡前限制饮酒和含咖啡因的饮料,适当运动、合理膳食、避免睡前情绪激动以及保持卧室舒适的睡眠环境等<sup>[42]</sup>。



注:OSA 为阻塞性睡眠呼吸暂停;HSAT 为家庭睡眠呼吸暂停监测;PSG 为多导睡眠图;CBTi 为失眠认知行为治疗;BBTi 为失眠简明行为治疗;PAP 为气道正压通气

图 1 OSA 高危人群筛查及管理流程图

3. 危险因素控制:戒烟戒酒及慎用镇静安眠类药物。

4. 共病失眠的治疗:共病失眠的 OSA 患者,有条件的情况下推荐失眠认知行为治疗(cognitive behavioral therapy for insomnia, CBTI)。CBTI 内容包括刺激控制、睡眠限制、放松训练、认知疗法、睡眠卫生教育,能缓解入睡困难,增加总睡眠时间,改善睡眠质量,并可长期维持疗效。若无法完成 CBTI,可使用失眠简明行为治疗(brief behavioral treatment for insomnia, BBTI),特别是在门诊和社区场景下。BBTI 选取了 CBTI 最核心、最有效的行为干预组分睡眠限制和刺激控制<sup>[43]</sup>,在改善失眠的同时可缩短治疗时长。

## 二、OSA 确诊患者的治疗

1. PAP:PAP 是 OSA 的一线治疗手段。PAP 治疗应基于客观睡眠监测明确诊断的 OSA 患者。依从性是影响治疗效果的主要因素,PAP 治疗使用时间越长,患者获益越大。配合减重、改变不良生活习惯等,治疗效果更明显。

2. 口腔矫治器:对于不能耐受 PAP,或不愿使用 PAP 的轻中度 OSA 患者,可选择口腔矫治器治疗。

3. 体位治疗:体位疗法包括佩戴绑在背部的网球,背包或泡沫装置等,以最大程度地减少仰卧位的睡眠时间,可减轻部分患者 OSA 严重程度,适合体位性 OSA。

4. 外科手术:部分患者可能适合手术,包括扁桃体肥大等或需要下颌前移的明显下颌后缩的患者<sup>[44]</sup>,需严格掌握手术适应证。对于 BMI $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup>的病态肥胖的 OSA 患者,尽管采取了全面的生活方式干预减重,效果不明显,可转诊进行外科减重手术评估<sup>[45]</sup>。

5. 药物:目前尚缺乏对治疗 OSA 具有明确疗效的药物<sup>[15]</sup>。

## 三、随访管理

对明确诊断并接受 PAP 治疗的 OSA 患者,建议在睡眠医学专科或已开展睡眠诊疗的基层医疗机构进行定期随访。分别在 PAP 使用的 1~2 周,1、3、6 个月及以后每年 1 次进行随访。在 OSA 患者 PAP 初始治疗阶段进行门诊或远程监测和随访,包括监测症状改善、治疗依从性、残余 AHI、漏气量、呼吸事件及调整治疗参数等<sup>[46]</sup>。

非 PAP 治疗的 OSA 患者,如口腔矫治器,外科手术等,在相应科室进行随访同时,需定期在睡眠

医学专科诊疗中心随访监测治疗效果。

对于明确诊断但不接受治疗的 OSA 患者或拒绝明确诊断的 OSA 高危患者,可由相应的筛查机构给予生活方式教育及危险因素控制指导。给予可能的疾病进展迹象提示,如 OSA 相关症状加重、出现合并症等情况时及时就诊。

**【推荐意见 7】** 对筛查出来的 OSA 高危人群,推荐到正规医疗机构的睡眠中心进行 HSAT 或 PSG 以确诊和进行规范管理。OSA 高危人群和确诊患者均需强调全面生活方式干预的重要性,包括减重、睡眠卫生教育、戒烟戒酒及慎用镇静安眠类药物等。共病失眠的 OSA 患者,有条件的情况下推荐 CBTI 治疗失眠,若无法完成 CBTI,特别是在门诊和社区场景下,可使用 BBTI 作为失眠治疗手段。基于患者意愿,推荐明确诊断的 OSA 患者 PAP 作为优先选择,可替代治疗方案包括口腔矫治器、体位治疗、外科手术等。对于来源于不同筛查机构,采取不同的治疗方式的 OSA 患者,制定适宜的、规范的随访制度,及时发现疾病进展,定期评估干预效果。

## 第五部分 小结与展望

随着肥胖的流行、OSA 患病率的升高,中国 OSA 疾病负担日益沉重,给公共卫生带来重大挑战。进行 OSA 的早期筛查及管理,对于减少医疗支出,提高全民健康水平具有重要的战略意义。

STOP-Bang 问卷简单、可操作性强,仍是人群筛查的优选方式。在诊断设备及经济条件允许的情况下,可采用 III~IV 型睡眠监测工具进行 OSA 高危人群筛查。随着科技的发展,各种消费级的睡眠监测工具受到消费者的青睐,一些经过充分临床验证的消费级睡眠监测工具可用于 OSA 高危人群自我筛查,但筛查后的 OSA 确诊必须由医疗机构采用医用级睡眠监测设备完成。对来源于不同筛查机构的 OSA 高危患者应进行专科规范化综合管理,包括明确诊断和评估、个体化治疗、长期随访。随着我国 OSA 筛查工作的开展和推广,未来,来自我国 OSA 的临床实践和研究结果将进一步推动该共识的更新,更好地指导我国 OSA 的防治和规范化

## 专家组成员

主要执笔:欧琼(广东省人民医院呼吸与危重症医学科睡眠中心);肖毅(中国医学科学院北京协和医院呼吸与危重症

医学科);王玮(中国医科大学附属第一医院呼吸与危重症医学科);唐向东(四川大学华西医院睡眠医学中心);王拢拔(广东省人民医院呼吸与危重症医学科睡眠中心)

**文献检索及整理:**熊海林(惠州市中心人民医院肿瘤内科);陆缤(广东省人民医院呼吸与危重症医学科睡眠中心)

**参与讨论(按姓氏汉语拼音排序):**陈锐(苏州大学附属第二医院呼吸与危重症医学科);程涵蓉(深圳市人民医院研研所睡眠医学中心);崔小川(南京医科大学附属无锡人民医院全科医学科睡眠中心);高晓玲(山西医科大学第二医院呼吸与危重症医学科);高兴林(广东省人民医院呼吸与危重症医学科);韩芳(北京大学人民医院呼吸与危重症医学科);胡克(武汉大学人民医院呼吸与危重症医学二科);李庆云(上海交通大学医学院附属瑞金医院呼吸与危重症医学科);李善群(复旦大学附属中山医院呼吸与危重症医学科);李永霞(昆明医科大学第二附属医院呼吸与危重症医学科);刘辉国(华中科技大学同济医学院附属同济医院呼吸与危重症医学科);罗金梅(中国医学科学院北京协和医院呼吸与危重症医学科);罗远明(呼吸疾病国家重点实验室,广州医科大学附属第一医院);马德东(山东大学齐鲁医院呼吸与危重症医学科);马靖(北京大学第一医院呼吸与危重症医学科);欧阳若芸(中南大学湘雅二医院呼吸与危重症医学科);王蓓(山西医科大学第二医院睡眠医学中心);王嵩侨(河北医科大学第三医院呼吸睡眠科);王彦(天津医科大学总医院呼吸与危重症医学科);袁海波(吉林大学第一医院呼吸与危重症医学科);张立强(北京大学第三医院呼吸与危重症医学科);张挪富(广州医科大学附属第一医院广州呼吸健康研究院);张希龙(江苏省人民医院呼吸与危重症医学科);张晓雷(中日友好医院呼吸与危重症医学科);张孝文(广州医科大学附属第一医院耳鼻咽喉头颈外科)

**利益冲突** 专家组成员均声明无利益冲突

## 参 考 文 献

- Benjafield AV, Ayas NT, Eastwood PR, 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)30198-5.
- Senaratna CV, Perret JL, Lodge CJ, et al. Prevalence of obstructive sleep apnea in the general population: a systematic review[J]. *Sleep Med Rev*, 2017, 34:70-81. DOI: 10.1016/j.smrv.2016.07.002.
- Chen X, Wang R, Zee P, et al. Racial/Ethnic Differences in Sleep Disturbances: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA) [J]. *Sleep*, 2015, 38(6): 877-888. DOI: 10.5665/sleep.4732.
- Yeghiazarians Y, Jneid H, Tietjens JR, et al. Obstructive sleep apnea and cardiovascular disease: a scientific statement from the American Heart Association[J]. *Circulation*, 2021, 144(3): e56-e67. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000988.
- Zhang R, Guo X, Guo L, et al. Prevalence and associated factors of obstructive sleep apnea in hospitalized patients with type 2 diabetes in Beijing, China 2[J]. *J Diabetes*, 2015, 7(1):16-23. DOI: 10.1111/1753-0407.12180.
- Zhang P, Zhang R, Zhao F, et al. The prevalence and characteristics of obstructive sleep apnea in hospitalized patients with type 2 diabetes in China[J]. *J Sleep Res*, 2016, 25(1):39-46. DOI: 10.1111/jsr.12334.
- Svatikova A, Wolk R, Gami AS, et al. Interactions between obstructive sleep apnea and the metabolic syndrome[J]. *Curr Diab Rep*, 2005, 5(1):53-58. DOI: 10.1007/s11892-005-0068-2.
- Loo GH, Rajan R, Mohd Tamil A, et al. Prevalence of obstructive sleep apnea in an Asian bariatric population: an underdiagnosed dilemma[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2020, 16(6):778-783. DOI: 10.1016/j.soard.2020.02.003.
- Gurubhagavatula I, Sullivan S, Meoli A, et al. Management of obstructive sleep apnea in commercial motor vehicle operators: recommendations of the AASM sleep and transportation safety awareness task force[J]. *J Clin Sleep Med*, 2017, 13(5):745-758. DOI: 10.5664/jcs.m.6598.
- Koyama RG, Esteves AM, Oliveira e Silva L, et al. Prevalence of and risk factors for obstructive sleep apnea syndrome in Brazilian railroad workers[J]. *Sleep Med*, 2012, 13(8): 1028-1032. DOI: 10.1016/j.sleep.2012.06.017.
- 郑涛, 张丽, 田广永, 等. 374名货运司机鼾症和睡眠呼吸暂停低通气综合征流行病学调查[J]. *中华劳动卫生职业病杂志*, 2013, 31(6): 422-424. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-9391.2013.06.006.
- 中华医学会, 中华医学会杂志社, 中华医学会全科医学分会, 等. 成人阻塞性睡眠呼吸暂停基层诊疗指南(2018年)[J]. *中华全科医师杂志*, 2019, 18(1): 21-29. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-7368.2019.01.007.
- Redline S, Tishler PV. The genetics of sleep apnea[J]. *Sleep Med Rev*, 2000, 4(6): 583-602. DOI: 10.1053/smr.2000.0120.
- 中国医师协会睡眠医学专业委员会. 成人阻塞性睡眠呼吸暂停多学科诊疗指南[J]. *中华医学杂志*, 2018, 98(24): 1902-1914. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.24.003.
- Gottlieb DJ, Punjabi NM. Diagnosis and management of obstructive sleep apnea: a review[J]. *JAMA*, 2020, 323(14):1389-1400. DOI: 10.1001/jama.2020.3514.
- Myers KA, Mrkobrada M, Simel DL. Does this patient have obstructive sleep apnea?: The rational clinical examination systematic review[J]. *JAMA*, 2013, 310(7): 731-741. DOI: 10.1001/jama.2013.276185.
- Bibbins-Domingo K, Grossman DC, Curry SJ, et al. Screening for obstructive sleep apnea in adults: US preventive services task force recommendation statement[J]. *JAMA*, 2017, 317(4):407-414. DOI: 10.1001/jama.2016.20325.
- Kohler M, Craig S, Nicoll D, et al. Endothelial function and arterial stiffness in minimally symptomatic obstructive sleep apnea[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2008, 178(9): 984-988. DOI: 10.1164/rccm.200805-7170C.
- Ayers L, Ferry B, Craig S, et al. Circulating cell-derived microparticles in patients with minimally symptomatic obstructive sleep apnoea[J]. *Eur Respir J*, 2009, 33(3): 574-580. DOI: 10.1183/09031936.00107408.
- Chou KT, Tsai YL, Yeh WY, et al. Risk of work-related



- injury in workers with obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Sleep Res*, 2022, 31(1):e13446. DOI: 10.1111/jsr.13446.
- [21] Garbarino S, Guglielmi O, Sanna A, et al. Risk of occupational accidents in workers with obstructive sleep apnea: systematic review and meta-analysis[J]. *Sleep*, 2016, 39(6):1211-1218. DOI: 10.5665/sleep.5834.
- [22] 中国睡眠研究会麻醉与疼痛专业委员会. 成人阻塞性睡眠呼吸暂停患者术前筛查与评估专家共识[J]. *中华麻醉学杂志*, 2021, 41(12): 1414-1420. DOI: 10.3760/cma.j.cn131073.20210910.01202.
- [23] Netzer NC, Stoohs RA, Netzer CM, et al. Using the Berlin Questionnaire to identify patients at risk for the sleep apnea syndrome[J]. *Ann Intern Med*, 1999, 131(7): 485-491. DOI: 10.7326/0003-4819-131-7-199910050-00002.
- [24] 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.
- [25] Silva GE, Vana KD, Goodwin JL, et al. Identification of patients with sleep disordered breathing: comparing the four-variable screening tool, STOP, STOP-Bang, and Epworth Sleepiness Scales[J]. *J Clin Sleep Med*, 2011, 7(5): 467-472. DOI: 10.5664/JCSM.1308.
- [26] Pivetta B, Chen L, 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.
- [27] Luo J, Huang R, Zhong X, et al. Value of STOP-Bang questionnaire in screening patients with obstructive sleep apnea hypopnea syndrome in sleep disordered breathing clinic[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2014, 127(10): 1843-1848. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0366-6999.20133003.
- [28] 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应用专家共识[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2022, 45(2):133-142. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20211029-00751.
- [29] Starkey SY, Jonasson DR, 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.
- [30] Johns MW. 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.
- [31] 中国医师协会呼吸医师分会睡眠呼吸障碍工作委员会, “华佗工程”睡眠健康项目专家委员会. 成人阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征远程医疗临床实践专家共识[J]. *中华医学杂志*, 2021, 101(22):1657-1664. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20210202-00318.
- [32] Xu Y, Ou Q, Cheng Y, et al. Comparative study of a wearable intelligent sleep monitor and polysomnography monitor for the diagnosis of obstructive sleep apnea[J]. *Sleep Breath*, 2022. DOI: 10.1007/s11325-022-02599-x.
- [33] Mashaqi S, Staebler D, Mehra R. Combined nocturnal pulse oximetry and questionnaire-based obstructive sleep apnea screening—a cohort study[J]. *Sleep Med*, 2020, 72:157-163. DOI: 10.1016/j.sleep.2020.03.027.
- [34] Behar J, Roebuck A, Shahid M, et al. SleepAp: an automated obstructive sleep apnoea screening application for smartphones[J]. *IEEE J Biomed Health Inform*, 2015, 19(1): 325-331. DOI: 10.1109/JBHI.2014.2307913.
- [35] Chen Y, Wang W, Guo Y, et al. A Single-Center Validation of the Accuracy of a Photoplethysmography-Based Smartwatch for screening obstructive sleep apnea[J]. *Nat Sci Sleep*, 2021, 13: 1533-1544. DOI: 10.2147/NSS.S323286.
- [36] Roomkham S, Lovell D, Cheung J, et al. Promises and challenges in the use of consumer-grade devices for sleep monitoring[J]. *IEEE Rev Biomed Eng*, 2018, 11: 53-67. DOI: 10.1109/RBME.2018.2811735.
- [37] 王拢拢, 潘敏霞, 陈柏欣, 等. 公务员人群阻塞性睡眠呼吸暂停筛查、干预的新模式及其影响因素[J]. *中华健康管理学杂志*, 2021, 15(3): 213-219. DOI: 10.3760/cma.j.cn115624-20210406-00181.
- [38] Pan M, Ou Q, Chen B, et al. Risk factors for obstructive sleep apnea-related hypertension in police officers in Southern China[J]. *J Thorac Dis*, 2019, 11(10):4169-4178. DOI: 10.21037/jtd.2019.09.83.
- [39] Dominguez JE, Krystal AD, Habib AS. Obstructive sleep apnea in pregnant women: a review of pregnancy outcomes and an approach to management[J]. *Anesth Analg*, 2018, 127(5): 1167-1177. DOI: 10.1213/ANE.0000000000003335.
- [40] Cai XH, Xie YP, Li XC, et al. The prevalence and associated risk factors of sleep disorder-related symptoms in pregnant women in China[J]. *Sleep Breath*, 2013, 17(3): 951-956. DOI: 10.1007/s11325-012-0783-2.
- [41] 粟义佳, 杨佳鑫, 胡玉丽, 等. 妊娠期阻塞性睡眠呼吸暂停筛查方法的研究进展[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2021, 56(12):1361-1365. DOI: 10.3760/cma.j.cn115330-20210530-00310.
- [42] 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.
- [43] Troxel WM, Germain A, Buysse DJ. Clinical management of insomnia with brief behavioral treatment (BBT1)[J]. *Behav Sleep Med*, 2012, 10(4): 266-279. DOI: 10.1080/15402002.2011.607200.
- [44] Brodie KD, Goldberg AN. Obstructive sleep apnea: a surgeon's perspective[J]. *Med Clin North Am*, 2021, 105(5):885-900. DOI: 10.1016/j.mcna.2021.05.010.
- [45] Hudgel DW, Patel SR, Ahasic AM, et al. The role of weight management in the treatment of adult obstructive sleep apnea. An official American Thoracic Society clinical practice guideline[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2018, 198(6):e70-e87. DOI: 10.1164/rccm.201807-1326ST.
- [46] Patil SP, Ayappa IA, Caples SM, et al. Treatment of adult obstructive sleep apnea with positive airway pressure: an American Academy of Sleep Medicine systematic review, meta-analysis, and GRADE assessment[J]. *J Clin Sleep Med*, 2019, 15(2):301-334. DOI: 10.5664/jcsm.7638.

