

云加端物联网辅助诊治睡眠呼吸暂停(OSA) 专家共识(2022版)

国际元宇宙医学协会(IAMM)睡眠呼吸专家组[△]

【摘要】 阻塞性睡眠呼吸暂停(obstructive sleep apnea, OSA)为常见的睡眠呼吸疾病,但从业者有限,也缺乏简便易行的医疗模式和普适技术,是严重影响大众健康的临床难题。我们于2013年即制定了“物联网在睡眠呼吸疾病诊治中的应用专家共识”,其后研发了相应的技术。此文是该共识的升级版,旨在基于新研发的技术将其拓展为防治OSA的云加端新模式,提高同质化诊疗水平。由医师、护士和IT专家组成的多学科专家组采用和分析了相关共识和指南,讨论基于我们研究的云加端OSapp 5A(智能辅助OSA诊治应用程序)技术,是否可以作为“云加端物联网辅助诊治OSA”的新模式。通过邮件和微信交流和讨论,一致认为本共识使用的OSapp 5A技术是全球首个用于OSA的移动应用程序,可基于此形成联合睡眠呼吸中心专家(“云”专家)、初诊医师(“端”医师)和患者共同防治OSA的新型医疗模式,全面提高“端”医师的同质化诊疗水平,符合国家强基层广覆盖的要求。本共识广泛融合了现有共识指南推荐和广泛认可的诊疗技术,可以使更多患者受益。

【关键词】 睡眠呼吸暂停; 分级诊疗; 物联网医学

【中图分类号】 R766 **【文献标志码】** B **doi:**10.3969/j.issn.1672-8467.2023.04.020

Expert consensus on the diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea (OSA) assisted by cloud plus terminal IoT (version 2022)

Sleep Apnea Expert Group of International Association for Metaverse in Medicine (IAMM)[△]

【Abstract】 Obstructive sleep apnea (OSA) is a common sleep breathing disorder, but the limited number of practitioners and the lack of easy-to-use medical models and universal technologies have made it a clinical problem that seriously affects public health. We formulated the “Expert Consensus on the Application of the Internet of Things in the Diagnosis and Treatment of Sleep Respiratory Diseases” early in 2013, and subsequently developed the related technology. This update aims to expand a new cloud-plus-terminal model for the prevention and treatment of OSA based on the newly developed technology and improve the level of homogeneous diagnosis and treatment. A multidisciplinary group of relevant doctors, nurses, and IT experts discussed whether the cloud-plus-terminal OSapp 5A (intelligent application for OSA diagnosis and treatment) technology, based on our research, could be a new model of “The diagnosis and treatment of OSA assisted by cloud plus terminal IoT” by adopting and analyzing published consensus guidelines. Through email and WeChat exchanges and discussions, it was agreed that the OSapp 5A technology used in this consensus is the world's first mobile application for OSA, which can be used to

上海市科委上海工程技术研究中心建设计划项目(20DZ2254400)

[△]Corresponding author E-mail: cxbai@fudan.edu.cn

网络首发时间:2023-04-03 09:44:15 网络首发地址:https://link.cnki.net/urlid/31.1885.R.20230331.1630.002

form a new medical model to prevent and treat OSA together with sleep respiratory center specialists (“cloud” specialists), primary care physicians (“terminal” physicians) and patients. It can comprehensively improve the homogeneous diagnosis and treatment level of terminal doctors and meet the requirements of national strong community coverage. Since this consensus widely integrates the existing consensus guidelines recommended and widely recognized diagnosis and treatment techniques, it can benefit more patients.

【Key words】 sleep apnea; graded diagnosis and treatment; Internet of things medicine

* This work was supported by the Shanghai Engineering Technology Research Center Construction Plan of Science and Technology Commission of Shanghai Municipality (20DZ2254400).

睡眠呼吸疾病为常见疾病,且具有潜在的健康风险,其中以阻塞性睡眠呼吸暂停(obstructive sleep apnea, OSA)最为常见。OSA主要临床表现为睡眠时打鼾并伴有呼吸暂停和呼吸表浅,夜间反复发生低氧血症、高碳酸血症和睡眠呼吸紊乱,常引起白天嗜睡、心脑血管并发症等多脏器损害,甚至影响患者的生活质量和寿命。

研究表明,OSA患病率较高,占成年人口的35%~40%^[1]。OSA患病率上升可能与肥胖率上升有关^[2]。上海市2000年初期的OSA患病率约为3.62%^[3],全球30~69岁成年人患有OSA者约9.36亿(95%CI: 9.03~9.70),其中中度至重度OSA约4.25(3.99~4.50)亿。中国受影响的人数最高,其次是美国、巴西和印度^[4]。

2013年我们制定了全球首个物联网辅助睡眠呼吸暂停综合征的专家共识,提出可将辅助OSA诊治的物联网医学融入增强现实(augmented reality, AR)之中,通过虚实互动提高其同质化诊疗水平^[5]。中国已有多学科专家积极参加了睡眠呼吸疾病的防治^[1-5],并制定了不同的共识和指南。近年来全科医师也介入了这项工作,并制定了相关指南^[6]。虽然OSA患病率高,但是仍有许多患者无法得到及时诊治,主要原因是专业的睡眠呼吸医学从业者有限,且缺乏“强基层广覆盖”的医疗模式。

为此,我们在前期指南基础上,制定了云加端物联网辅助诊治OSA专家共识,旨在进一步提高OSA同质化诊疗水平,并为元宇宙OSA医疗奠定基础。

加端诊疗平台

云计算 本文云计算(下称“云”)特指参与OSA诊疗服务的计算机集合^[5]。睡眠呼吸中心专

家(“云”专家)可通过“云”进行云计算框架下的海量信息智能分析,构建受检者数据模型,并开展在线医疗服务。加上移动功能,可以开展“云加端”OSA防治。即由“云”专家指导睡眠呼吸分中心的“端”医师(包括社区医师),更加精细、动态和“智慧”地诊治和管理OSA(图1)。

“端”软件 指医师的智能手机、PAD或者笔记本电脑下载应用的小程序,此处指我们研发的微信应用程序OSapp 5A(图2)。申请通过审核后即可获得授权,然后通过其页面选择键与“云”实时在线交流互动,辅助OSA诊治。赋能监测数据,分析和深度挖掘,得出辅助OSA诊断和治疗的参考意见。

监测设备 参考AASM的4个级别^[1],将监测设备划分为I~IV型。II~IV型称为便携式监测(portable monitoring, PM)设备^[7-8]。基层医院仅需III型或IV型设备即可,睡眠呼吸中心则需I~IV型设备。

(1) I型为标准多导睡眠监测(polysomnography, PSG)设备,可记录各类指标,包括脑电图、眼动电图、下颌肌电图、心电图、呼吸气流、呼吸运动(努力)和血氧饱和度,必须记录睡眠体位(人工或仪器监测);建议同时记录音频、视频以及腿动情况。(2) II型为全指标便携式PSG设备,至少记录7个指标,除用心率监测替代心电图记录和睡眠体位记录为非必须项外,其余均与I级相同,无需专业人员持续值守检查过程。(3) III型为改良便携式睡眠呼吸暂停检查(modified portable sleep-apnea testing)设备,记录至少4个指标,包括心电图或心率、血氧饱和度及至少2个导联的呼吸指标(两导呼吸运动,或呼吸运动和呼吸气流各一个导联),检查过程无需专业人员持续值守。(4) IV型为单或双生物指标记录(continuous

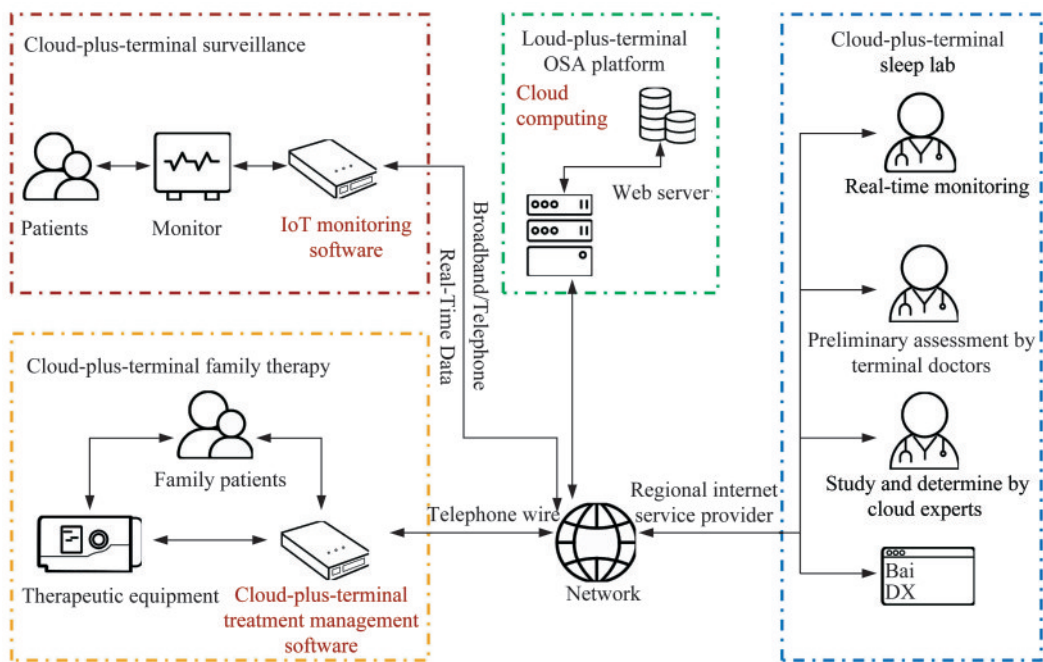


图1 OSA云加端平台

Fig 1 OSA cloud-plus-terminal platform

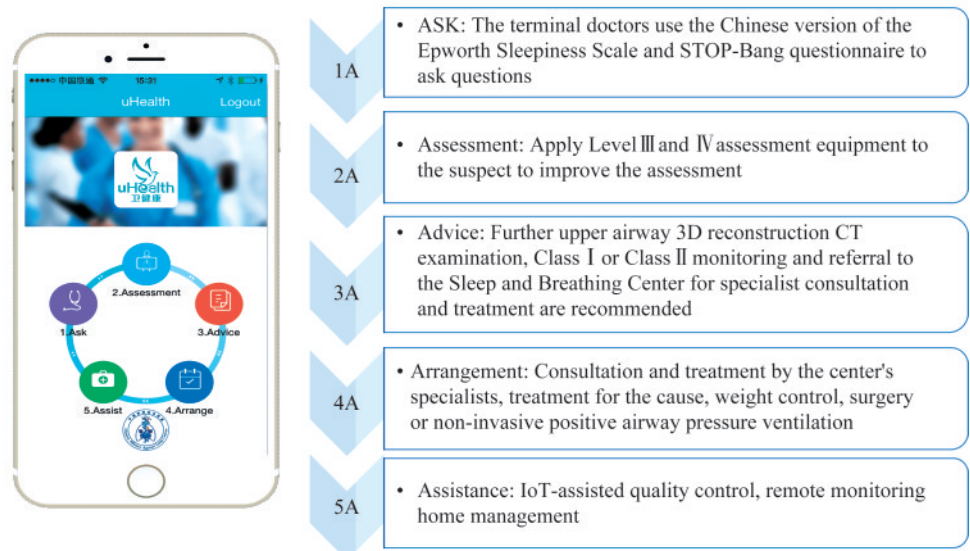


图2 OSapp 5A微信应用程序

Fig 2 The WeChat app of OSapp 5A

single or dual bioparameter recording) 设备,至少监测血氧饱和度、气流或呼吸运动中的一项,无需专业人员持续值守检查过程。

近年来一些新技术、新设备,如脉搏传导时间和睡眠垫技术,已经被应用于睡眠结构和OSA的评估。这些监测并未采用标准的脑电分析完成,准确性尚需验证,仅能被分类为Ⅳ型。由于简便易行,利于广覆盖式同质化推广应用,可推荐用于基层医

院的筛查^[9-11]。

治疗设备 主要为无创呼吸机^[2,6,11],工作模式包括:(1)持续气道正压(continuous positive airway pressure, CPAP);(2)自动气道正压通气(auto-titrating positive airway pressure, APAP);(3)双水平气道正压通气(bilevel positive airway pressure, BPAP)。

人员要求培训及培训

培训目的和人员要求 主要包括以下3个部分。(1)培训目的:OSapp 5A可赋能基层医院医师同质化管理OSA患者,尤其是在长期管理方面发挥重要作用。“云”专家可及时指导“端”医师(初评医师)管理患者^[5]。但是,这一新的诊疗模式刚刚出现,还需要初评医师和睡眠呼吸中心“云”专家、护士和技术人员接受相应的培训,不断积累经验。(2)“云”专家要求:“云”专家作为研判(研究判定)专家,首先应该是执业医师,不但接受过严格的专业培训,了解OSA的定义、发病机制、初评和研判方法,还应熟悉相关设备,具备判读经验;其次应熟悉疾病的鉴别诊断要点,尤其是糖尿病、高血压、冠心病、心衰、心律失常和脑卒中等疾病;此外,还应熟悉手术和非手术治疗的优缺点,为患者选择最佳治疗方案^[12-13]。(3)初评医师和其他人员的要求:“云”专家之外的所有医师、护士或技术人员,都应该接受以下内容的培训和考核,经权威机构考核合格后即可准入。

培训内容 主要包括5个部分。(1)云加端OSapp5A的使用:学习扫码,申请授权和掌握OSapp5A的应用,及其与云计算的链接和解读。(2)OSA基础知识培训:主要以本共识为基础,同时可从其他相关共识指南和专著学习睡眠呼吸医学基础知识、睡眠呼吸疾病及其相关疾病的诊断和治疗原则和技术。(3)规范化设备操作:“端”医师只需掌握Ⅲ~Ⅳ型睡眠呼吸监测设备的正确操作和结果解读。睡眠呼吸中心医师则需要掌握Ⅰ~Ⅳ型睡眠呼吸监测设备的正确操作和解读,同时需要熟悉脑电、眼动及肌电等各种电极的放置和信号的采集,判别信号是否正常及异常的信号特征,能正确进行睡眠分期,正确区分不同呼吸事件并进行正确的判断并修改^[6]。(4)无创正压呼吸机的规范化操作:对于确诊的OSA患者,可以由物联网睡眠呼吸医学分中心的社区/基层医护或技术人员给予无创呼吸机治疗,呼吸机压力及经皮氧饱和度等参数可同步上传至物联网睡眠呼吸医学中心的云服务器。医护或技术人员需掌握无创正压呼吸机的正确操作,并根据患者病情的个体化差异选择合适的呼吸机工作模式及治疗参数。呼吸机治疗前的宣传教育及短期的医院内强化治疗^[2],有益于提高呼吸机治疗的依从性,也有益于提高呼吸机压力滴定期间的临床治疗效果^[6]。(5)伦理与隐私保护:在物联网睡眠

呼吸医学医疗诊疗过程中,对患者的隐私保护和保护网络数据安全非常重要。医务人员应告知患者存在的潜在隐私问题和医学信息,并获取患者的知情同意。同时应积极使用先进的网络安全技术,加强网络和数据安全;平台所有原始数据不能导出,分析结果的输出、下载必须经审核通过后才能导出^[14]。

诊疗流程

1A 询问(Ask) (1)详细询问睡眠病史,可先采用嗜睡量表(Epworth Sleepiness Scale, ESS)^[2,6]评估。(2)基层医院可采用STOP-Bang中文问卷^[6],对可疑的OSA患者进行筛查和分层。问卷包括8个问题:是否大声打鼾(高于正常声音,或紧闭房门也能听见)?是否嗜睡(经常感觉疲倦、迟钝或瞌睡)?是否有过呼吸暂停(被目击入睡时发生过)?是否患高血压或者正在治疗高血压?BMI是否大于35 kg/m²?年龄是否大于50岁?颈围是否大于40 cm?是否男性?回答“是”得1分,回答“否”得0分。STOP-Bang问卷评分≥3分为OSA(AHI≥5次/h)高危,敏感度为84.7%,特异度为52.6%^[6]。

2A 评估(Assessment) 目前不建议在无症状的普通人群中进行OSA筛查。但可对不明原因的夜尿增多、白天头痛、易醒/失眠、记忆力减退、注意力和白天警觉性下降、性功能障碍,有糖尿病、冠心病等患者进行OSA的诊断和评估,可应用简便易行的Ⅲ级和Ⅳ级评估设备筛查。

3A 建议(Advice) 建议进一步行上气道三维重建CT检查,Ⅰ级或Ⅱ级监测和转到睡眠呼吸中心请“云”专家制定诊治方案。

4A 安排(Arrangement) 由“云”专家提出诊治意见,病因诊断明确者给予相应治疗,其他给予控制体重、口腔矫治器、手术治疗或无创气道正压通气治疗。

5A 辅助(Assistance) 物联网辅助管理治疗和质量控制,远程监测家中管理^[15]。

云加端诊疗流程管理 初评发现可疑OSA后,应该进一步请“云”专家严格判定,或者应用Ⅰ级或Ⅱ级监测设备做进一步评估,再由“云”专家提出诊治意见。无论是否手术治疗都涉及到随访和管理的问题,均需要“云”专家与“端”医师和患者在一起讨论做出决定。专家主要负责指导和制定方案,“端”医师则负责与患者密切沟通,核对及反馈诊治

和管理效果,有难题时请专家提出解决方案。这即是“云加端”三级联动的管理模式,起到“云连知名专家,端享现代医疗”的效果^[5]。

OSA 诊断

初评 OSA (1)健康教育:可采取生动活泼、易被理解和接受的形式,对有 OSA 危险因素的高危人群进行科普教育,即宣传什么是 OSA,如何进行防治。一级预防为宣教 OSA 危险因素,告知打鼾者戒烟、戒酒和管理体重;二级预防为采取粗筛和研判方法,早发现、早诊断和早治疗 OSA。了解 OSA 的主要表现,及其对全身各脏器的影响,如何选择最佳治疗方法^[6]。(2)初评与“云加端”管理:初评医师辅助就医者应用 OSapp5A 回答 1A 问题后,即会自动生成有无异常发现,以及低危和高危评估结果。对于无异常发现者,嘱其随访;低危和高危者均可以考虑接受Ⅲ型或Ⅳ型设备监测,发现可疑者转送睡眠呼吸医学分中心进一步诊治。

研判 OSA 首先,应根据目前通用的诊断标准^[6]研判。(1)出现一项或多项以下任何症状:①白天嗜睡、醒后精力未恢复、疲劳或失眠;②夜间憋气、喘息或窒息而醒;③习惯性打鼾、呼吸中断;④患有高血压、冠心病、脑卒中、心力衰竭、心房颤动、2型糖尿病、情绪障碍或认知障碍;(2)PSG 或 PM(Ⅰ型~Ⅲ型设备)监测: $AHI \geq 5$ 次/h,阻塞型事件为主;(3)无上述症状,则 PSG 或 PM 监测: $AHI \geq 15$ 次/h,阻塞型事件为主。符合条件(1)和(2)者,或者只符合条件(3)者可以诊断成人 OSA^[6,11]。其次,OSA 病情分度应充分考虑临床症状、合并症、AHI 及夜间 SpO_2 等实验室指标,根据 AHI 和夜间最低 SpO_2 ,将 OSA 分为轻、中、重度,并以 AHI 为主要判断标准,夜间最低 SpO_2 作为参考^[6]。轻度: AHI 指数 5~15 次/h;中度: AHI 指数 16~30 次/h;重度: $AHI > 30$ 次/h。若以低氧血症作为分度标准,患者夜间最低 SpO_2 为 85%~90% 为轻度,80%~84% 为中度,低于 80% 为重度^[6,11]。

“云加端”管理 采用“云加端”物联网医学技术^[5],由睡眠呼吸医学分中心和基层医院联动诊治 OSA。(1)“云”专家负责计算、核对报告和提供管理意见;(2)基层医院将监测数据传到睡眠呼吸医学中心分析,形成诊疗意见,再反馈基层医院医师;(3)医患互动,形成睡眠呼吸医学分中心-基层医院-患者三位一体的互动交流模式,加强对患者的实时

随访和长期管理。

OSA 治疗

药物治疗 目前尚无疗效确切的药物治疗 OSA^[6]。应减少镇静催眠类药物或肌松类药物的应用,因其可能会加重 OSA。纠正引起 OSA 或使之加重的基础疾病,如应用甲状腺素治疗甲状腺功能减低等。

控制体重 饮食控制和加强锻炼可以减少肥胖所致的上气道软组织增多,进而减轻吸气时上气道产生负压所致的上气道横截内径变小^[6]。此外,还可能相应减少高血压、糖尿病和冠心病的发生和发展。

无创气道正压通气治疗 无创气道正压通气治疗是成人 OSA 患者的首选和初始治疗手段^[6,11]。

(1)适应证:①中、重度 OSA ($AHI > 15$ 次/h);②轻度 OSA ($5 \text{ 次/h} \leq AHI \leq 15 \text{ 次/h}$),但症状明显(如白天嗜睡、认知障碍及抑郁等),合并或并发心脑血管疾病和糖尿病等;③ OSA 患者围手术期治疗;④经过手术或其他治疗(如悬雍垂腭咽成形手术、口腔矫治器等)后仍存在明显 OSA 症状;⑤合并慢性阻塞性肺疾病,即“重叠综合征”。(2)禁忌证或相对禁忌证^[6,11]:①胸片或 CT 检查发现肺大泡;②气胸或纵隔气肿;③血压明显降低[低于 90/60 mmHg(即 12/8 kPa)]或休克时;④急性心肌梗死患者血流动力学指标不稳定时;⑤脑脊液漏、颅脑外伤或颅内积气;⑥急性中耳炎、鼻炎、鼻窦炎感染未控制时;⑦青光眼。(3)呼吸机工作模式选择^[6-8]:①首选 CPAP;②不耐受 CPAP 者,OSA 严重程度随体位、睡眠分期、饮酒和药物等因素而明显变化者,也应考虑 APAP;③ BPAP 适用于治疗压力超过 15 cmH₂O (1 cmH₂O=0.098 kPa),难以接受 CPAP 且合并慢肺或肥胖低通气综合征者^[6,10-11]。(4)气道正压设定及调整^[6-8]:调整呼吸机产生的气道压力(压力滴定)保持气道理想开放状态,消除睡眠各期 OSA 及打鼾所需的最低压力,保持 SpO_2 始终 $> 90\%$,并易为患者接受。压力滴定方法包括人工 CPAP 或 BPAP 滴定、自动滴定和分段诊断滴定。如需人工滴定和分段诊断滴定,建议转“云”专家所在医院^[6,10-11]。理想疗效表现为:①鼾声、憋气消退,无间歇性缺氧, SpO_2 正常;②白天嗜睡减轻或消失,伴随症状显著好转或消失;③相关并发症,如高血压、冠心病、心律失常、糖尿病和脑卒中等得到改

善^[16]。(5)无创气道正压通气治疗的不良反应及防护^[6]:治疗后3、6个月应复查PSG以了解疗效,对于不能耐受或效果不佳的患者,应尽快改用疗效肯定的治疗方法,如CPAP等^[11]。

口腔矫治器 对于拟用口腔矫治器或手术治疗者,建议MDT讨论决定。适用于单纯鼾症,特别是下颌后缩的轻中度OSA患者。也适用于难以耐受CPAP,手术效果不佳者,或作为CPAP治疗的补充或替代。但是,禁用于重度颞颌关节炎或功能障碍,严重牙周病,以及严重牙列缺失者^[6]。

手术治疗 手术通常不宜作为OSAS初始治疗手段,仅适用于手术可解除上气道解剖异常阻塞者,并需要严格掌握适应证^[17]。可选用的手术方式包括UPPP及其改良术、下颌骨前徙术。对于某些非肥胖而口咽部阻塞明显的重度OSA者,可考虑应用CPAP治疗1~2个月,待夜间呼吸暂停及低氧基本纠正后,施行UPPP手术治疗。术前和术中严密监测,术后定期随访。如果手术失败,可考虑CPAP治疗^[2,6]。

患者教育 主要为三级预防,即体位睡眠培训和生活习惯调整^[6-8]。对于未治疗者,应注意病情变化,特别是夜间鼾声变化、憋气和白天嗜睡情况。鼾声时断时续或白天嗜睡加重,常提示恶化或进展,应及时就诊复查PSG,并采取积极治疗。对于应用无创机械通气治疗者,在家庭治疗初期即需密切随访。一般要求第1周、第1~3个月时严密随访,了解患者有何不适,并评估疗效、依从性和耐受性,以便及时处理相关问题^[18]。体位睡眠培训包括仰卧位易诱发低通气、睡眠呼吸暂停。判定也比较容易,监测时侧卧即消失。肥胖是OSA的独立危险因素,超重和肥胖者均应控制体重,包括饮食控制、加强锻炼。戒酒、戒烟、慎用镇静催眠药物及其他可加重OSA的药物^[19]。

质量控制 “云加端”睡眠呼吸医学分中心的准入必须获得权威学术机构的认证和许可。物联网睡眠呼吸医学分中心达到相应的标准后,可考虑申请示范基地。对于确诊的OSA患者,应以物联网为质量控制利器^[20-21]。物联网质控指标包括:(1)个人信息(年龄、性别、身高、体重);(2)吸烟史;(3)饮酒史;(4)长期服用镇静催眠类药物或肌松类药物史;(5)上气道三维重建检查;(6)睡眠呼吸监护筛查;(7)高血压病史;(8)糖尿病史;(9)初评和研判

复核;(10)术前MDT讨论;(11)疗效复核;(12)双向转诊;(13)手动无创通气压力滴定;(14)无创通气压力滴定。

展望 通过“云加端”物联网辅助OSA诊疗,符合健康中国2030规划纲要,利于达到强基层、广覆盖的目标。为此,我们在国际上率先提出手机“云加端”物联网医学^[22],并在2013年发表了物联网在睡眠呼吸疾病诊治中的应用专家共识^[5]。物联网技术无法解决的难题,我们认为可在元宇宙医院里得到解决^[23-29]。虚拟元医师化身可帮助患者了解病情、提出治疗方案(图3)。丰富的肢体语言辅以三维道具和图文知识,能使患者更好地理解治疗方案,更配合治疗。

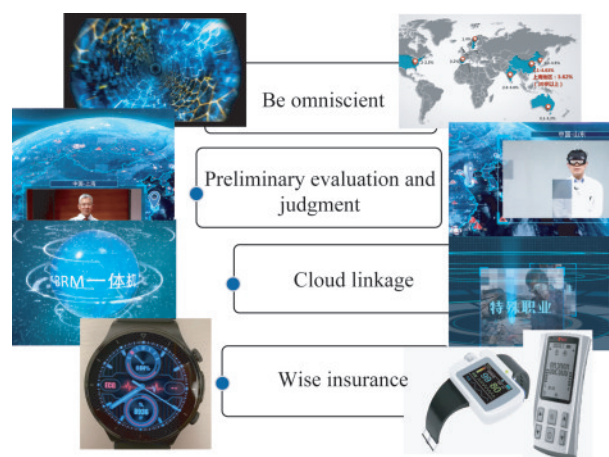


图3 元宇宙辅助OSA管理示意图

Fig 3 Schematic diagram of metaverse technology-assisted OSA management

执笔人 肖毅,张晓菊,杨达伟,白春学

IAMM睡眠呼吸专家组成员(按贡献大小排列)

白春学(复旦大学附属中山医院呼吸与危重症医学科,上海市呼吸物联网医学工程技术研究中心);肖毅(中国医学科学院北京协和医院呼吸与危重症医学科);韩芳(北京大学人民医院呼吸与危重症医学科);宋元林(复旦大学附属中山医院呼吸与危重症医学科);张晓菊(河南省人民医院呼吸与危重症医学科);林其昌(福建医科大学附属第一医院呼吸与危重症医学科);黄志力(复旦大学上海医学院药理学系,神经生物国家重点实验室);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);陈宏(哈尔滨医科大学附属第二医院呼吸与危重症医学科);胡征(浙江省慈溪市人民医院呼吸与危

重医学科);陆俊羽(重庆市第五人民医院呼吸与危重医学科);宣建伟(中山大学医药经济研究所);王洵(无锡市第二人民医院呼吸与危重医学科);杨达伟(复旦大学附属中山医院呼吸与危重症医学科);董春玲(吉林大学附属第二医院呼吸与危重医学科);张黎川(大连大学附属中山医院呼吸与危重医学科);尚愚(哈尔滨市第一医院呼吸与危重医学科);李兵(同济大学附属上海市第四人民医院呼吸与危重医学科);徐文红(甘肃达尔健康复医院);仙秀英(山东大学护理与康复学院)。

利益冲突声明 所有作者均声明不存在利益冲突。

参 考 文 献

- [1] SINGH J, BADR MS, DIEBERT W, *et al.* American Academy of Sleep Medicine (AASM) position paper for the use of telemedicine for the diagnosis and treatment of sleep disorders[J]. *J Clin Sleep Med*, 2015, 11(10): 1187-1198.
- [2] QASEEM A, HOLTY JE, OWENS DK, *et al.* Management of obstructive sleep apnea in adults: a clinical practice guideline from the American College of Physicians [J]. *Ann Intern Med*, 2013, 159(7): 471-483.
- [3] 上海市医学会呼吸病学分会睡眠呼吸疾病学组.上海市30岁以上人群阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征流行病学调查[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2003, 26(5): 268-272.
- [4] 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.
- [5] 物联网在睡眠呼吸疾病诊治中的应用专家组.物联网在睡眠呼吸疾病诊治中的应用专家共识[J]. *国际呼吸杂志*, 2013, 33(4): 241-244.
- [6] 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(实践版·2018)[J]. *中华全科医师杂志*, 2019, 18(1): 30-35.
- [7] DALEY M, MORIN CM, LEBLANC M, *et al.* Insomnia and its relationship to health-care utilization, work absenteeism, productivity and accidents [J]. *Sleep Med*, 2009, 10(4): 427-438.
- [8] WECHSLER LR, TSAO JW, LEVINE SR, *et al.* Teleneurology applications: report of the Telemedicine Work Group of the American Academy of Neurology [J]. *Neurology*, 2013, 80(7): 670-676.
- [9] 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南(基层版)工作组.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南(基层版)[J]. *中华全科医师杂志*, 2015, 14(7): 509-515.
- [10] 中华医学会儿科学分会呼吸学组睡眠协作组,《中华实用儿科临床杂志》编辑委员会.无创正压通气治疗儿童阻塞性睡眠呼吸暂停综合征专家共识(草案)[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2016, 31(19): 1451-1455.
- [11] 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.
- [12] 中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸学组, 中华医学会糖尿病学分会.阻塞性睡眠呼吸暂停与糖尿病专家共识[J]. *中华糖尿病杂志*, 2010, 2(2): 91-96.
- [13] 中国医师协会高血压专业委员会, 中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸障碍学会.阻塞性睡眠呼吸暂停相关性高血压临床诊断和治疗专家共识[J]. *中国呼吸与危重监护杂志*, 2013, 12(5): 435-440.
- [14] 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.互联网医疗在阻塞性睡眠呼吸暂停临床诊治中的质量控制专家共识[J]. *国际呼吸杂志*, 2022, 42(9): 644-650.
- [15] 中国物联网辅助评估管理肺结节专家组.物联网辅助评估管理肺结节中国专家共识[J]. *国际呼吸杂志*, 2022, 42(1): 5-12.
- [16] 中国老年医学学会睡眠医学分会.老年睡眠呼吸暂停综合征诊断评估专家共识[J]. *中国全科医学*, 2022, 25(11): 1283-1293.
- [17] 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.
- [18] 中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸障碍学组.家庭无创正压通气临床应用技术专家共识[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2017, 40(7): 481-491.
- [19] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会咽喉学组, 中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会咽喉学组.便携式睡眠监测在阻塞性睡眠呼吸暂停诊疗中的临床应用专家共识(2021)[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2021, 56(12): 1238-1243.
- [20] 白春学.物联网医学分级诊疗手册[M].北京:人民卫生出版社, 2015.
- [21] 白春学.实用物联网医学[M].北京:人民卫生出版社, 2014.
- [22] ZHANG J, SONG YL, BAI CX. MIOTIC study: a prospective, multicenter, randomized study to evaluate the long-term efficacy of mobile phone-based Internet of Things in the management of patients with stable COPD [J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2013(8): 433-438.
- [23] YANG DW, ZHOU J, SONG YL, *et al.* Metaverse in Medicine [J]. *Clin eHealth*, 2022(5): 39-43.

避免了颈过伸体位对颈椎的要求和造成的损伤,同时可以避免颈过伸体位带来的迷走神经兴奋而造成的心律失常;(4)弧形手术器械不需要大型手术显微镜的辅助,相对经济、方便,便于携带;(5)对于早期喉部肿瘤,可在弧形喉镜下行等离子切除术,达到微创的目的。目前,沈志豪主任医师的弧形支撑喉镜手术器械系统专利已转化,预计可大量进入临床使用。

从本例可见,弧形喉镜及其配套的手术器械较传统的笔直支撑喉镜具有对患者口颈部要求低、插入喉镜所需时间短、损伤小、术野暴露充分、术后并发症少等优点,在声门暴露困难患者中具有明显的优势,值得临床推广应用。

作者贡献声明 李林辉 资料收集,论文构思、撰写和修订。朱莉 论文构思和修订。沈志豪 论文指导和修订。

利益冲突声明 所有作者均声明不存在利益冲突。

参 考 文 献

- [1] 李言冰,蔡晓军,冯劼妮,等.早期声门型喉癌治疗进展[J].中国激光医学杂志,2013,22(5):289-293.
- [2] COLEVAS AD, YOM SS, PFISTER D G, *et al*. NCCN guidelines insights: head and neck cancers, version 1.2018 [J]. *J Natl Compr Canc Netw*, 2018, 16(5): 479-490.
- [3] 蒋明,蒋忠,马正良,等.支撑喉镜下声带息肉切除术中眼内压的变化[J].中国医师进修杂志,2010,33(12):6-8.
- [4] 沈志豪.弧形支撑喉镜手术器械:CN103239270A [P].2013-08-14.
- [5] 宋伟,沈志豪,李吉平.自制弧形支撑喉镜在声门暴露困难患者中的应用[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2015, 29(20):1826-1827
- [6] 沈志豪,宋伟,易红良.自制弧形支撑喉镜临床应用的初步探讨[J].中国耳鼻咽喉头颈外科,2016,23(9):541-543.
- [7] 沈志豪,宋伟,吴素娟,等.自制弧形支撑喉镜在声门暴露困难患者显微手术中的应用[J].听力学及言语疾病杂志, 2019, 27(2):205-207

(收稿日期:2022-07-07; 编辑:王蔚)

(上接第 619 页)

- [24] DALEY M, MORIN CM, LEBLANC M, *et al*. Insomnia and its relationship to health-care utilization, work absenteeism, productivity and accidents [J]. *Sleep Med*, 2009, 10(4): 427-438.
- [25] WECHSLER LR, TSAO JW, LEVINE SR, *et al*. Teleneurology applications: report of the Telemedicine Work Group of the American Academy of Neurology [J]. *Neurology*, 2013, 80(7): 670-676.
- [26] 白春学,赵建龙.物联网医学[M].北京:科学出版社, 2016.
- [27] YANG DW, ZHOU J, CHEN RC, *et al*. Expert consensus on the metaverse in medicine [J]. *Clin eHealth*, 2022(5): 1-9.
- [28] CLARK SP. The metaverse has already arrived. Here's what that actually means [N]. *Time*, 2021-11-15.
- [29] SONG YL, JIANG JJ, WANG X, *et al*. Prospect and application of Internet of Things technology for prevention of SARIs [J]. *Clin eHealth*, 2020(3): 1-4.

(收稿日期:2022-06-13; 编辑:张秀峰)