

· 专家观点 ·

# 阻塞性睡眠呼吸暂停合并代谢综合征诊疗专家共识(2022)

阻塞性睡眠呼吸暂停合并代谢综合征诊疗专家共识组

通信作者:殷善开,Email: yinshankai@china.com

**基金项目:**科技创新 2030-“脑科学与类脑研究”重大项目(2021ZD0201900);上海市科学技术委员会科技创新行动计划(18DZ2260200);上海市申康医院发展中心促进市级医院临床技能与临床创新三年行动计划(SHDC2020CR2044B,SHDC2020CR3056B)

## Expert consensus on diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea and metabolic syndrome (2022)

Expert Consensus Group on Diagnosis and Treatment of Obstructive Sleep Apnea and Metabolic Syndrome

Corresponding author: Yin Shankai, Email: yinshankai@china.com

**Fund program:** Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China (2021ZD0201900); Shanghai Municipal Commission of Science and Technology (18DZ2260200); Three-Year Action Plan of Promoting Clinical Skills and Clinical Innovation in Shanghai Shengkang Medical Center (SHDC2020CR2044B, SHDC2020CR3056B)

阻塞性睡眠呼吸暂停(OSA)是一种常见的睡眠呼吸障碍疾病,主要病理生理特征为睡眠过程中上气道反复完全和/或部分阻塞,引起呼吸暂停和/或低通气,从而造成反复间歇低氧、高碳酸血症、睡眠结构紊乱、胸腔内负压增加以及交感神经活性增加等。OSA患者常伴有日间嗜睡、记忆力下降、注意力不集中等,并且OSA是肥胖、高血压、糖尿病等代谢性疾病及心血管疾病(CVD)的独立危险因素<sup>[1]</sup>。OSA发生代谢综合征(MS)的风险远高于普通人群,两者紧密联系、互为因果,构成恶性循环。研究发现OSA合并MS患者心血管疾病和死亡风险显著增加,医疗负担沉重。对OSA合并MS患者的综合评估和有效防治,对于治疗疾病及改善预后具有重要意义。为了增强OSA合并MS的防治水平,国内部分睡眠呼吸障碍疾病专家与内分泌代谢疾病专家基于国内外相关指南、共识,临床研究经验和临床实践经验共同制订本专家共识,以期

为OSA合并MS患者的规范化诊疗提供参考。本专家共识目标使用人群为睡眠疾病诊治相关医务人员,技术人员及相关教学、科研工作人员(缩略语释义见附录1)。

### 一、OSA合并MS的概念及危害

MS是一组以肥胖、高血糖(包括糖耐量异常和2型糖尿病)、血脂异常以及高血压等聚集发病,严重影响机体健康的临床症候群,是CVD的重要危险因素。荟萃分析显示,OSA和MS的相关性独立于肥胖因素[校正体质量指数(BMI)后比值比(OR)=1.97]<sup>[2]</sup>。OSA与MS及其各组分均密切相关,尤其是OSA与肥胖及脂代谢紊乱的相关程度更高<sup>[3]</sup>。在非肥胖人群,中度或重度OSA与MS患病风险增加有关<sup>[4]</sup>。OSA与肥胖指标之间存在线性剂量-反应关系,且与中心型肥胖更相关<sup>[5]</sup>。OSA特征性的间歇低氧和睡眠结构片段化均对MS有影响。间歇低氧的主要影响为高血糖、高胰岛素血症

DOI: 10.3760/cma.j.cn115330-20220915-00562

收稿日期 2022-09-15 本文编辑 杨力实

引用本文:阻塞性睡眠呼吸暂停合并代谢综合征诊疗专家共识组.阻塞性睡眠呼吸暂停合并代谢综合征诊疗专家共识(2022)[J].中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2023,58(2):99-110. DOI: 10.3760/cma.j.cn115330-20220915-00562.



和胰岛素抵抗<sup>[6]</sup>。睡眠片段化与低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)水平独立相关,且存在阶段特异性<sup>[7-9]</sup>。此外,OSA 相关睡眠指标和临床表现也均和 MS 有关,如非快动眼睡眠(NREM)期的睡眠呼吸暂停低通气指数(AHI),睡眠时平均每小时发生呼吸暂停和/或低通气的次数与总胆固醇(TC)及 LDL-C 独立相关<sup>[10]</sup>;短睡眠时长、慢波睡眠时间减少与 OSA 相关糖代谢紊乱密切相关<sup>[11-12]</sup>;日间嗜睡和打鼾与 MS 独立相关<sup>[13-14]</sup>。

OSA 和 MS 均可对心血管、内分泌、中枢神经等多系统造成损伤,而最常见、且最严重的损伤发生在心血管系统。OSA 和 MS 均可显著增加 CVD 发病和 CVD 相关死亡风险。荟萃分析显示,与非 OSA 相比,重度 OSA 患者 CVD 相关死亡风险可增加 2.7 倍<sup>[15]</sup>。此外,CVD 是最常见的 OSA 患者死亡原因,35%~45% 的死亡与之有关<sup>[16-17]</sup>。MS 也是 CVD 的重要危险因素,荟萃分析显示,MS 患者发生 CVD 的风险增加 2.35 倍,其中发生心肌梗死风险增加 1.99 倍,发生卒中风险增加 2.27 倍,因 CVD 死亡的风险增加 2.4 倍,全因死亡率增加 1.58 倍<sup>[18]</sup>。OSA 与 MS 对血管内皮损伤及 CVD 患病存在协同作用,AHI 升高伴高血压可使 CVD 患病风险增加 2.06 倍<sup>[19-20]</sup>。

因此,越来越多的研究显示,OSA 合并 MS 人群的心血管风险显著高于正常人群,因而显著增加个人、家庭及社会医疗负担<sup>[21]</sup>。因此,早期识别 OSA 患者的 MS 风险,定期监测 MS 相关指标,及时防范 OSA 合并 MS 的进展并进行适当的临床管理,对改善 OSA 合并 MS 患者的预后,提高生活质量及社会经济学效益均具有重要意义。

## 二、OSA 合并 MS 的流行病学

国外流行病学调查显示,在男性和女性人群中 OSA 的患病率分别为 27% 和 9%,随着全球老龄化及肥胖人群的显著增加,OSA 患病率呈显著逐年递升趋势<sup>[22-23]</sup>。据估算,全球每天约有 3 000 例的死亡与 OSA 直接相关,我国目前约有 1.76 亿 OSA 患者,其中中重度患者约 6 552 万<sup>[24]</sup>。估算 OSA 所造成的经济损失约为每年 6 000 亿美元(相当于全球 GDP 总值的 0.7%)<sup>[25]</sup>。随着城市化和人口老龄化程度的不断加深,MS 也已成为世界范围内的重要公共健康问题。流行病学调查发现北京居民 MS 总体患病率为 24.5%,其中男性为 35.2%,女性为 15.4%<sup>[26]</sup>。

流行病学调查报告显示,OSA 患者出现 MS 的

可能性是一般人群的 6~9 倍<sup>[27]</sup>。在印度人群中,女性和男性 OSA 患者 MS 的患病率分别为 88% 和 66%<sup>[28]</sup>,而 MS 在 OSA 人群中的患病率为 72.7%,其中 MS 在轻、中、重度 OSA 患者中的患病率分别为 48.7%、68.4% 和 75.8%。我国台湾地区的研究结果显示,OSA 患者中 MS 患病率为 73.3%,在重度 OSA 患者中 MS 患病率达到 80.0%<sup>[29]</sup>。在中国疑似 OSA 临床就诊人群中,13.4% 的女性和 47.43% 的男性 OSA 患者患有 MS<sup>[14]</sup>。来自上海 8 000 余例临床数据库的数据分析显示 MS 总体患病率为 43.6%,在非 OSA,轻、中、重度和重度 OSA 组的患病率分别为 18.6%、30.4%、43.8% 和 57.1%<sup>[30]</sup>。MS 患者的 OSA 患病率也较高,在 MS 患者中,中重度 OSA 的患病率为 60.5%<sup>[31]</sup>。前瞻队列研究显示,无 MS 的 OSA 患者经过 6 年的随访,17.2% 的 OSA 患者出现 MS,其中中重度 OSA 和 MS 的发生密切相关( $OR=2.58$ )<sup>[32]</sup>。

## 三、OSA 与 MS 共病的共同危险因素

### (一) 肥胖

OSA 与超重和肥胖紧密相关,肥胖是 OSA 重要且可逆的危险因素,中心型肥胖尤为如此<sup>[5,33]</sup>。研究显示,BMI 和腰围(WC)与 OSA 独立相关<sup>[3]</sup>。流行病学调查显示,OSA 患病率在 BMI<25 kg/m<sup>2</sup> 的中年男、女中分别为 7% 和 1.4%,在 30~40 kg/m<sup>2</sup> 的同年龄组中高达 44.6% 和 13.5%<sup>[22]</sup>。威斯康星睡眠队列研究显示,BMI 每增加 10%,AHI 数值增加约 32%,进展为中重度 OSA 的风险提升 6 倍<sup>[34]</sup>。而国人由于颌面结构等因素,BMI 增加对 OSA 严重程度的影响更为显著,随着 BMI 增加,AHI 升高的程度比白人更高<sup>[35]</sup>。中心型肥胖也是 MS 的重要组成部分。

### (二) 年龄

随年龄的增长,成人 OSA 患病率呈增高趋势;但 65 岁以上人群,随着年龄增加 OSA 患病率增加但严重度下降<sup>[36]</sup>;而女性 OSA 患病率在绝经期后显著增加<sup>[37]</sup>。MS 的患病率通常也随年龄的增长而增高,65 岁以上的老年人中 MS 患病率为 55%,而 65 岁以下的人群中 MS 患病率为 26%<sup>[38]</sup>。

### (三) 性别

OSA 男女患病率存在明显差异,男性 OSA 患病率显著高于女性,在一般人群中,男女比例在 3:1 到 5:1,在睡眠中心就诊的患者中,男女比例在 8:1 到 10:1<sup>[39-41]</sup>。男女 OSA 患病率存在差异可能与发育、激素水平、上气道解剖结构、脂肪分布和呼吸稳定



性等方面的性别差异有关<sup>[42]</sup>。无论是男性还是女性,MS患病率在30岁以后均大幅增加<sup>[43]</sup>。MS患病率在印度农村存在性别差异(女性高于男性)<sup>[44]</sup>。

#### (四)遗传

OSA具有家族聚集性,有OSA家族史的患者患病风险增加2~4倍<sup>[45]</sup>。OSA的遗传中间表型包括肥胖、颌面结构异常、呼吸中枢敏感性下降及睡眠结构异常等<sup>[46]</sup>。国外全基因组关联研究(GWAS)发现了数个与OSA全局或性状相关的阳性位点<sup>[47-48]</sup>。在中国人群,GWAS发现的OSA全局阳性位点分别位于Parkin共调节基因(*PACRG*)和溶质载体家族52成员3(*SLC52A3*)中<sup>[49]</sup>。呼吸紊乱指数的遗传度为28%~40%<sup>[50]</sup>。MS同样是一种多基因导致的复杂症候群,有家族聚集性,约30%的MS患者可遗传给子代<sup>[51]</sup>。MS的遗传度为10%~30%<sup>[52]</sup>,其中血压组分的遗传度为11%~37%,肥胖和胰岛素抵抗的遗传度为47%~66%,糖尿病的遗传度为10%<sup>[53]</sup>,脂代谢紊乱的遗传度为43%~54%<sup>[54]</sup>。

#### (五)生活方式

地中海饮食/生活方式干预可使OSA的严重程度和症状得到改善,在干预后AHI分别下降24.7次/h和27.3次/h<sup>[55]</sup>。地中海饮食可使MS风险下降69%,MS各组分均可获得改善[WC减少0.42 cm,高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)增加0.07 mmol/L,甘油三酯(TG)减少0.34 mmol/L,收缩压下降2.35 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),舒张压下降1.58 mmHg,血糖下降0.22 mmol/L]<sup>[56]</sup>。

吸烟增加MS风险,戒烟后MS的风险依旧高于非吸烟者;吸烟引起上气道慢性炎症及睡眠期一过性戒断效应引发或加重OSA<sup>[57]</sup>,且吸烟和OSA可协同增加代谢紊乱的风险,吸烟的重度OSA患者血脂紊乱及胰岛素抵抗的风险增加1.34和4.06倍<sup>[58]</sup>。吸烟也与MS风险呈显著正相关,吸烟可使MS风险增加1.26倍<sup>[59]</sup>。

饮酒可抑制呼吸,导致上气道扩张肌的肌力下降、觉醒能力下降进而容易诱发或加重OSA<sup>[60]</sup>。饮酒可使AHI平均增加3.98次/h,最低血氧饱和度(LSpO<sub>2</sub>)平均下降2.72%<sup>[61]</sup>。饮用烈酒增加MS风险,适度饮用红酒可降低MS患病风险,如适量饮用红酒可使MS异常组分(如肥胖、高血糖、高血脂及高血压)的比例减少65%<sup>[62]</sup>。

步行时长和强度与OSA严重度密切相关,使用腕动计记录的体力活动每增加1个标准差,AHI会

下降2.4次/h<sup>[63]</sup>。从事中等强度体力活动的工作可降低罹患OSA的风险<sup>[64]</sup>。大样本前瞻队列研究结果显示,较高水平的体力活动和较少的久坐时间与较低的OSA发病率相关<sup>[65]</sup>。休闲时间的体力活动可降低MS的风险<sup>[66]</sup>。有氧运动可明显改善MS患者心血管及代谢指标<sup>[67]</sup>。由此可见,适度运动可降低OSA及MS风险。

### 四、OSA合并MS的诊断和评估标准

#### (一)OSA的诊断及评估

OSA的诊断依赖于睡眠监测,包括实验室标准多导睡眠监测(PSG)和睡眠中心外睡眠监测(OCST)。标准PSG是OSA诊断及严重程度分级的金标准。睡眠分期,呼吸、觉醒、腿动、心脏等事件的判读推荐采用我国《成人阻塞性睡眠呼吸暂停多学科诊疗指南》和美国睡眠医学会(AASM)2012判读规则<sup>[68-69]</sup>。低通气判读标准为鼻压力信号幅度较基线下降 $\geq 30\%$ ,同时伴有血氧饱和度下降 $\geq 3\%$ 或睡眠觉醒,且持续时间 $\geq 10$  s;呼吸暂停判读标准为口鼻热敏传感器(热敏气流信号不可用时使用鼻压力信号替代判读呼吸暂停事件)检测的呼吸气流较基线下降 $\geq 90\%$ ,且持续时间 $\geq 10$  s。根据AHI可将OSA分为轻度、中度和重度,轻度( $5$ 次/h $\leq$ AHI $<15$ 次/h);中度( $15$ 次/h $\leq$ AHI $<30$ 次/h);重度(AHI $\geq 30$ 次/h)。根据夜间LSpO<sub>2</sub>可将患者分为轻度低氧血症(85%~90%)、中度低氧血症(80%~84%)和重度低氧血症( $<80\%$ )。对于行动不便或无条件进行PSG监测的患者或无复杂共患疾病高度疑似OSA患者,可考虑OCST<sup>[70]</sup>,判读规则同样参照AASM 2012判读标准和我国《成人阻塞性睡眠呼吸暂停多学科诊疗指南》。

OSA的评估包括主观评估(病史、临床症状、睡眠问卷)和客观评估(体格检查、上气道评估)等。主观评估有助于早期识别疑似OSA患者,可使用各种睡眠量表,包括Epworth问卷、柏林问卷、STOP及STOP-Bang问卷、NoSAS问卷等,但特异性均相对较低<sup>[68,71]</sup>。客观评估OSA上气道状况尤为重要,上气道评估可排除上气道占位性病变,明确上气道阻塞部位和阻塞程度,目前已作为OSA外科治疗的常规术前评估,主要包括电子纤维鼻咽镜检查及Müller试验、X线头影测量分析、上气道CT/MRI、食道测压以及药物诱导睡眠内镜(DISE)检查等。

临床医生在诊治所有OSA患者时都应考虑合并存在MS的可能性,尤其是患者出现高血压/高血

糖/血脂紊乱和肥胖等代谢问题时,应对患者的整体代谢紊乱状况进行评估。

## (二)MS 的诊断及评估

中国 2 型糖尿病防治指南(2020 年版)对 MS 进行了定义,MS 的诊断标准如下:(1)中心型肥胖:男性腰围 $\geq 90$  cm,女性腰围 $\geq 85$  cm。(2)高血糖:空腹血糖 $\geq 6.1$  mmol/L 或 2 h 餐后血糖 $\geq 7.8$  mmol/L 和/或已确诊为糖尿病并治疗的患者。(3)高血压:血压 $\geq 130/85$  mmHg 和/或已确认为高血压并治疗的患者。(4)空腹 TG $\geq 1.70$  mmol/L。(5)空腹 HDL-C $< 1.04$  mmol/L。具备以上 3 项或以上即可诊断<sup>[72]</sup>。

根据 MS 定义,其评估主要包括:(1)肥胖指标:主要是腰围。然而,研究表明 BMI、颈围、腰臀比等体脂参数也和 OSA 密切相关,可在一定程度上反映 OSA 的严重度,故还需测量身高、体重、腰围、臀围,并计算 BMI 和腰臀比。(2)血压指标:OSA 是难治性高血压的独立危险因素,因此,对于 OSA 患者应该常规进行血压值的测量。(3)糖代谢指标:OSA 和糖尿病密切相关,因此,除空腹血糖和餐后 2 h 血糖外,检测空腹胰岛素和糖化血红蛋白(HbA1c)也有助于评估是否存在胰岛素抵抗及胰岛素分泌功能受损和长期血糖控制情况。(4)脂代谢指标:除 TG 和 HDL-C 外,空腹 TC 和 LDL-C 也与 OSA 密切相关,也应予以测定。(5)详细询问患者是否存在高血压病史及使用降压药情况、是否存在糖尿病史及使用降糖药情况,以及是否存在血脂异常病史及使用调脂药情况。(6)MS 危险因素的询问及记录,包括饮食,运动,吸烟及饮酒等。

临床医生在诊治所有 MS 患者时都应考虑存在 OSA 的可能性,尤其是出现明显打鼾、日间嗜睡、夜尿增多、记忆力下降时,也应及时行 PSG 检测评估睡眠状况。

## 五、OSA 合并 MS 的治疗

OSA 合并 MS 的治疗策略包括针对 OSA 的治疗和针对 MS 的治疗。针对 OSA 的治疗主要包括生活方式干预如减重、体位疗法,以及无创气道正压通气、外科手术和口腔矫治器治疗等,对于 OSA 合并 MS 的治疗除积极治疗 OSA 外,还要根据患者的具体情况,制订个体化综合治疗方案。

### (一)针对 OSA 的治疗

1. 病因治疗:纠正可能引起 OSA 或使之加重的基础疾病,如上气道结构异常引起的上气道阻塞、甲状腺功能减退、肢端肥大症等<sup>[69]</sup>。

2. 生活方式干预:对 OSA 患者进行多方面的生活方式指导可缓解 OSA,包括通过饮食管理和加强运动以减重,戒烟酒,避免服用镇静药物,侧卧位睡眠等<sup>[73]</sup>。其中,减重对于 OSA 患者的预后改善至关重要。多项随机对照试验结果显示,减重治疗可有效降低 OSA 严重程度、改善睡眠质量、缓解抑郁疲劳状态、改善代谢紊乱<sup>[74-76]</sup>,在降低心血管风险方面的作用也优于持续气道正压通气(CPAP)治疗<sup>[77]</sup>。因此,美国胸科医师协会(ATS)组织专家组制订的《体重管理在治疗成人阻塞性睡眠呼吸暂停中的作用临床实践指南》明确提出,对于超重及肥胖的 OSA 患者,推荐包括饮食控制、运动及行为咨询等多方式联合的综合减重干预,并指出将综合减重干预纳入常规 OSA 管理是未来重要的研究方向<sup>[77]</sup>。综合的减重和生活方式干预(包括饮食与营养行为改变、有氧运动、睡眠卫生、戒烟和常规护理)可有效降低中重度 OSA 患者的 AHI( $-21.2$ 次/h);此外,患者血压和生活质量评分均显著改善<sup>[73]</sup>。

3. 无创气道正压通气治疗:是目前 OSA 的首选治疗方法,包括 CPAP、自动持续气道正压通气(APAP)和双水平气道正压通气(BiPAP)治疗,其中以 CPAP 最为常用。CPAP 的适应证为:(1)中、重度 OSA 患者;(2)轻度 OSA,症状(如日间嗜睡、认知功能障碍、抑郁等)明显,合并或并发心脑血管疾病和糖尿病等;(3)上气道手术前、后的辅助治疗和手术失败者;(4)口腔矫治器治疗后仍存在 OSA 者,其疗效体现在睡眠期鼾声和憋气消退,血氧饱和度趋于正常<sup>[69]</sup>。APAP 适用于 CPAP 不耐受患者,BiPAP 适用于 CPAP 治疗压力超过 15 cmH<sub>2</sub>O(1 cmH<sub>2</sub>O=0.098 kPa),CO<sub>2</sub>潴留明显和合并慢性阻塞性肺疾病患者。CPAP 治疗对 MS 的影响目前尚无定论。研究发现,与对照组相比,尽管 CPAP 能够降低 OSA 患者中 MS 患病的比例,但 MS 各组分数值改善不明显<sup>[78]</sup>。多数研究均支持 CPAP 可以降低血压,CPAP 可使 OSA 患者 24 h 收缩压和舒张压分别下降 5.01 mmHg 和 3.3 mmHg<sup>[79]</sup>,在年龄 $< 60$  岁,血压控制不佳,血氧饱和度下降严重的 OSA 人群中更为明显<sup>[80]</sup>。CPAP 可以降低 TC 水平( $-0.098$  mmol/L),但对 TG,LDL-C 和 HDL-C 水平影响不大<sup>[81-82]</sup>。在不伴 2 型糖尿病(T2DM)的 OSA 患者,CPAP 治疗可以改善胰岛素抵抗,但对空腹血糖无明显影响<sup>[83]</sup>,而在 OSA 伴 T2DM 的患者,CPAP 可显著改善患者的空腹血糖、HbA1c 和胰岛素抵抗水



平<sup>[84]</sup>。CPAP 可能会增加 BMI(+0.148 kg/m<sup>2</sup>),尤其是在每晚使用时间≤5 h 且无 CVD 和/或血糖异常的人群,可能与体液滞留及内分泌因子水平改变有关<sup>[85]</sup>。因此,应鼓励 OSA 合并 MS 患者坚持 CPAP 治疗并提高其对 CPAP 治疗的依从性。

4. 口腔矫治器治疗:适用于单纯鼾症及轻中度的 OSA 患者。对于不愿接受或不能耐受 CPAP 治疗、不能或不愿接受手术治疗或手术效果不佳者也可以试用,也可作为 CPAP 治疗的补充。OSA 患者在使用口腔矫治器治疗 1 年后,空腹血糖、胰岛素及胰岛素抵抗水平均有所改善<sup>[86]</sup>。使用口腔矫治器还可使日间收缩压和舒张压分别下降 2.1 mmHg 和 1.9 mmHg<sup>[87-88]</sup>。

5. 上气道手术治疗:适合于上气道阻塞的 OSA 患者,但需要严格掌握手术适应证。可选用的手术方式包括悬雍垂腭咽成形术(UPPP)及韩式 UPPP(H-UPPP)、软腭柱状体植入术(Pillar)、舌根射频减容术<sup>[89]</sup>、Z 形腭咽成形术<sup>[90]</sup>、颏舌肌前移舌骨悬吊术<sup>[91]</sup>、舌骨悬吊术+UPPP<sup>[92]</sup>、双颌前移术(MMA)<sup>[93]</sup>等。但对未经筛选的患者行 UPPP,其长期疗效只有 44%<sup>[94]</sup>。采用 UPPP 联合颏舌肌前移舌骨悬吊术治疗重度 OSA 显效率也仅 70%<sup>[95]</sup>。尽管手术疗效会随着时间的推移而下降,但无论是短期还是长期随访,以 UPPP 及 H-UPPP 为代表的上气道手术都是治疗 OSA 的有效方法<sup>[94]</sup>。OSA 患者术后应定期随访,如上气道手术疗效不佳,则应使用 CPAP 或口腔矫治器等进行后续治疗<sup>[96]</sup>。上气道手术治疗可以使 OSA 患者收缩压和舒张压分别平均降低 5.6 mmHg 和 3.9 mmHg<sup>[97]</sup>;使空腹血糖平均降低 0.50 mmol/L<sup>[98]</sup>;TC 平均降低 0.43 mmol/L、LDL-C 降低 0.40 mmol/L、TG 降低 0.78 mmol/L,但对 HDL-C 水平没有显著影响<sup>[99]</sup>。

6. 代谢手术治疗:年龄在 18~60 岁, BMI≥32.5 kg/m<sup>2</sup>,一般状况较好,手术风险较低,可配合术后及生活习惯的改变,经生活方式干预和药物治疗难以控制的 OSA 合并 MS 患者可考虑代谢手术治疗<sup>[100]</sup>。代谢手术常见类型包括:腹腔镜下胃袖状切除术、腹腔镜下 Roux-en-Y 胃旁路术和胆胰转流十二指肠转位术。代谢手术治疗可在限制胃容积的同时减少食物在肠道的吸收,改变胃肠激素的水平,最终达到良好的减重和代谢指标改善的效果。代谢手术还可通过减少腹部脂肪沉积、影响呼吸肌做功及肺容积的改变从而有效改善 OSA 症状<sup>[101]</sup>。OSA 患者行代谢手术后,肥胖和各代谢指

标(除男性 LDL-C 和女性 HDL-C 外)均有所改善,且对男女 OSA 患者睡眠指标及代谢紊乱疗效相似<sup>[102]</sup>。

## (二)针对 MS 的治疗

1. 生活方式干预:与 OSA 相似,MS 患者也需保持理想的体重、适量运动、合理的膳食结构(低盐、低脂、低糖饮食),戒烟酒及保持良好心态等<sup>[72]</sup>。对已确诊的某种代谢性疾病,按照相应疾病采取规范治疗。

2. 降糖药物治疗:对于 OSA 伴发糖尿病的患者,常用降糖药物均可选用,但应尽可能使用不增加体重的药物。使用胰高糖素样肽-1(GLP-1)受体激动剂利鲁肽 8 个月后,肥胖和中重度 OSA 人群 AHI 平均下降 6.1 次/h<sup>[103]</sup>。钠-葡萄糖协同转运蛋白 2(SGLT2)抑制剂能有效降低血糖和 AHI,改善低氧血症和日间嗜睡<sup>[104-105]</sup>。此外,由于 OSA 患者易发生夜间缺氧,对于低氧血症严重者应慎用或禁用双胍类药物<sup>[72]</sup>。

3. 抗高血压药物治疗:对于 OSA 合并高血压患者,抗高血压药物治疗是有益的,应该使患者 24 h 昼夜血压得到平稳控制。对于伴有夜间血压增高呈现反杓型特征的 OSA 患者,降低夜间血压尤为重要。推荐使用血管紧张素转换酶抑制剂(ACEI)或血管紧张素受体拮抗剂(ARB)类降压药物,钙通道阻滞剂(CCB)也可使用,而 β 受体阻断剂和中枢性降压药物则不宜选用或不宜优先选用<sup>[82]</sup>。是否罹患 OSA 并不影响降压药物的降压效果<sup>[106]</sup>。

4. 调脂药物治疗:血脂异常,特别是血清 LDL-C 水平升高,是导致 CVD 发生发展的关键因素,是调脂治疗的首要干预靶点。他汀类药物可降低 LDL-C 水平,贝特类药物或高纯度鱼油可降低 TG 水平<sup>[107]</sup>。OSA 患者常伴有血脂异常,因此积极调脂治疗或可降低 OSA 患者 CVD 发生风险<sup>[108-109]</sup>。此外,持续服用调脂药物还可提高 OSA 患者 CPAP 治疗的依从性<sup>[110]</sup>。

5. 代谢手术综合治疗:OSA 和 MS 相互影响,互为因果。对于 OSA 合并 MS 的肥胖患者,代谢手术能够打破这种恶性循环<sup>[111]</sup>。胃袖状切除术术后 2 年 T2DM 平均缓解率为 70%。目前认为,此手术是中重度肥胖伴 T2DM 的首选术式<sup>[72]</sup>。代谢手术术后仅用生活方式治疗可使 HbA1c≤6.5%,空腹血糖≤5.6 mmol/L,可视为 T2DM 缓解<sup>[72]</sup>。

## (三)OSA 合并 MS 治疗目标

目前 MS 防治的目标是预防 CVD 以及 2 型糖尿

病的发生,对已有CVD的患者预防心血管事件的发生。MS各组分治疗目标如下:(1)肥胖:体重在1年内减轻7%~10%,力争达到正常BMI和腰围;(2)血压:糖尿病患者<130/80 mmHg,非糖尿病患者<140/90 mmHg;(3)血脂:LDL-C<2.60 mmol/L, TG<1.70 mmol/L, HDL-C>1.04 mmol/L(男)或>1.30 mmol/L(女);(4)血糖:空腹血糖<6.1 mmol/L,糖负荷后2h血糖<7.8 mmol/L及HbA1c<7.0%<sup>[72]</sup>。

### 六、OSA与MS的综合管理和长期随访

一旦诊断OSA之后,即建议对患者定期进行代谢方面的评估,评估内容包括体重、BMI、腰围、臀围、颈围、血糖、胰岛素、HbA1c、血脂及血压;对合并MS的OSA患者,除评估代谢指标外,还应同时评估糖尿病并发症及CVD风险,在全面的基线评估基础上,持续监测各项代谢指标及其变化趋势,以及及时发现和干预。对于MS患者,也应进行OSA筛查诊断,并及时对此类患者进行积极干预。在总结多个指南及专家共识基础上,本专家共识专家组对OSA合并MS患者具体监测频率建议见表1。

大量基于生活方式干预的减重研究发现,与肥胖不伴OSA者相比,伴OSA者的减重疗效较差,该人群体重管理面临巨大挑战<sup>[112-113]</sup>。不仅是体重管理,涉及需要长期管理的治疗和护理均有相似的挑战,如CPAP治疗的依从性问题。远程技术和医疗服务相结合的一种新医学模式将为我们带来有效解决上述问题的新途径,目前推荐在OSA的诊疗和长期管理中应用远程医疗技术<sup>[114-115]</sup>。综合生活方

表1 OSA合并MS患者的监测建议

指标	基线	2周	4周	6周	8周	3月	6月	12月
BMI	√	√	√	√	√	√	√	√
WC	√	√	√	√	√	√	√	√
HC	√	√	√	√	√	√	√	√
血压	√	√	√	√	√	√	√	√
血糖	√	√	-	-	-	√	√	√
胰岛素	√	√	√	-	-	√	√	√
血脂谱	√	√	√	-	-	√	√	√
HbA1c	√	-	-	-	-	√	√	√
PSG	√	-	-	-	-	√	√	√
颈围	√	-	-	-	-	√	√	√
ESS问卷	√	-	-	-	-	√	√	√
评估糖尿病并发症风险	√	√	√	√	√	√	√	√
评估CVD风险	√	√	√	√	√	√	√	√

注:空腹血糖≥6.1 mmol/L和/或HbA1c≥6.5%时,可行口服葡萄糖耐量试验;血脂谱包括TC, TG, HDL-C和LDL-C, -表示暂不推荐

式干预是将低热量饮食、运动、行为指导联合应用于体重管理的一种干预方式<sup>[116]</sup>。行为辅导是指一系列运用心理学和健康行为学原理塑造良好的个体健康行为,矫正不良生活方式的干预措施。OSA患者减重干预周期异质性较大,但研究表明,持续3~6个月及以上的生活方式干预才足以让饮食及运动对减重的剂量反应关系充分显现<sup>[117-118]</sup>。通过远程医疗对OSA合并MS患者进行综合生活方式干预和行为辅导也是有效提高患者依从性的干预手段。本专家共识组结合目前循证医学证据、指南推荐及本共识专家组的临床经验,对OSA患者代谢综合征管理提出对应流程推荐(图1)。

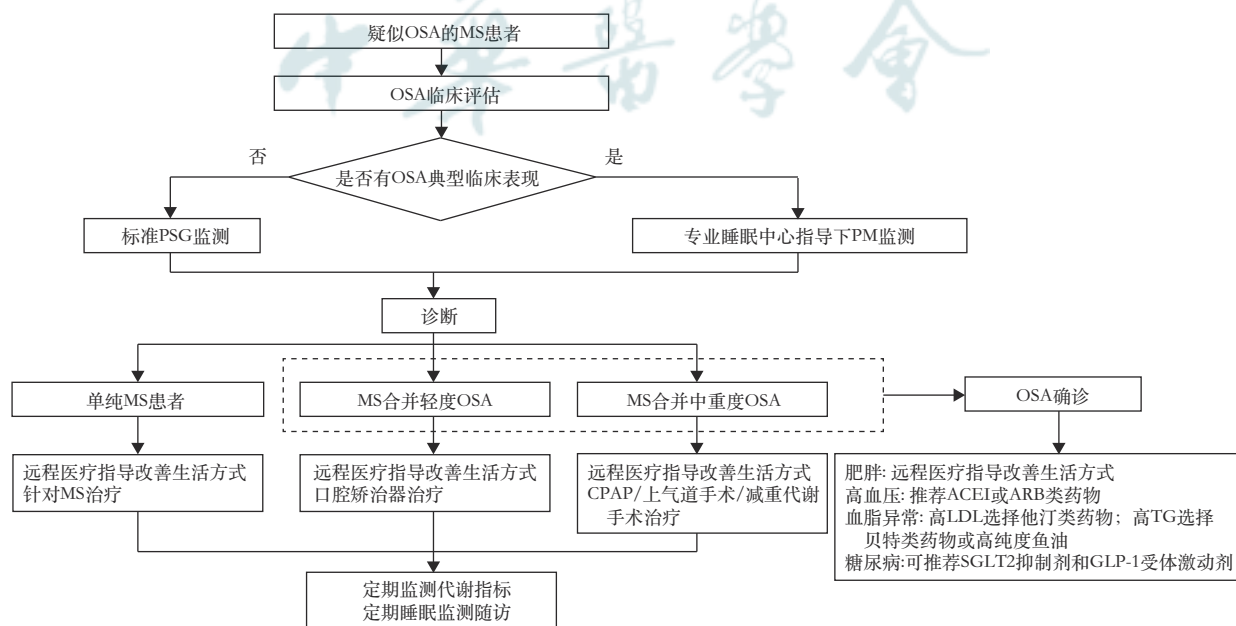


图1 OSA患者代谢综合征临床管理流程图

总之,建立包括耳鼻咽喉头颈外科、内分泌代谢科、呼吸科、口腔科、营养科等多学科医生在内的多学科团队并结合远程医疗技术的应用是实现 OSA 合并 MS 患者长期有效管理的基础。

### 七、小结

OSA 和 MS 的患病率高,显著增加 CVD 的发生风险,严重降低患者的生活质量,缩短预期寿命,因而需要进行长期有效的管理。本专家共识专家组在总结归纳了 OSA 合并 MS 循证医学证据的基础上,结合我国的现状和医疗资源,制订本专家共识,旨在为 OSA 合并 MS 临床诊疗及管理提供依据。然而,近些年我国尚未开展睡眠呼吸障碍疾病大型流行病学研究,对 OSA 及 OSA 合并 MS 的患病及并发症情况缺乏了解。本专家共识专家组希望相关领域专家能够加强该方向研究,获得我国 OSA 合并 MS 的患病及发病率、预警指标、综合干预疗效和长期随访结局的资料,为科学制订我国 OSA 合并 MS 的防治策略提供更多循证医学证据。

#### 共识审稿人(按姓氏拼音排序)

韩德民(中国工程院院士,首都医科大学北京同仁医院耳鼻咽喉头颈外科)

贾伟平(中国工程院院士,上海交通大学医学院附属第六人民医院内分泌代谢科)

#### 起草执笔专家

殷善开(上海交通大学医学院附属第六人民医院耳鼻咽喉头颈外科)、包玉倩(上海交通大学医学院附属第六人民医院内分泌代谢科)、关建(上海交通大学医学院附属第六人民医院耳鼻咽喉头颈外科)、叶京英(清华大学长庚医院耳鼻咽喉头颈外科)、易红良(上海交通大学医学院附属第六人民医院耳鼻咽喉头颈外科)、李延忠(山东大学齐鲁医院耳鼻咽喉头颈外科)、许华俊(上海交通大学医学院附属第六人民医院耳鼻咽喉头颈外科)

#### 参与讨论及征询意见专家(按姓氏拼音排序)

包玉倩(上海交通大学医学院附属第六人民医院内分泌代谢科)、陈雄(武汉大学附属中南医院耳鼻咽喉头颈外科)、陈莉明(天津医科大学朱宪彝纪念医院内分泌代谢科)、陈锐(苏州大学附属第二人民医院呼吸与危重症医学科)、高雪梅(北京大学口腔医院正畸科)、关建(上海交通大学医学院附属第六人民医院耳鼻咽喉头颈外科)、韩芳(北京大学人民医院呼吸与危重症医学科)、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)、李小英(复旦大学附属中山医院内分泌代谢科)、李延忠(山东大学齐鲁医院耳鼻咽喉头颈外科)、唐向东(四川大学华西医院睡眠医学中心)、薛耀明(南方医科大学南方医院内分泌代谢科)、杨金奎(首都医科大学附属北京同仁医院内分泌代谢科)、叶京英(清华大学附属北京清华长庚医院耳鼻咽喉头颈外科)、易红良(上海交通大学医学院附属第六人民医院耳鼻咽喉头颈外科)、殷善开(上海交通大学医学院附属第六人民医院耳鼻咽喉头颈外科)、张频(上海交通大学医学院附属第六人民医院减重代谢科)、张希龙(南京医科大学附属第一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)、周健(上海交通大学医学院附属第六人民医院内分泌代谢科)、朱大龙(南京大学医学院附属鼓楼医院内分泌代谢科)、祝之明(陆军军医大学大坪医院高血压内分泌科)

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

### 参 考 文 献

- [1] Patel SR. Obstructive sleep apnea[J]. Ann Intern Med, 2019, 171(11): ITC81-ITC96. DOI: 10.7326/AITC201912030.
- [2] Qian Y, Xu H, Wang Y, et al. Obstructive sleep apnea predicts risk of metabolic syndrome independently of obesity: a meta-analysis[J]. Arch Med Sci, 2016, 12(5): 1077-1087. DOI: 10.5114/aoms.2016.61914.
- [3] Wang F, Xiong X, Xu H, et al. The association between obstructive sleep apnea syndrome and metabolic syndrome: a confirmatory factor analysis[J]. Sleep Breath, 2019, 23(3): 1011-1019. DOI: 10.1007/s11325-019-01804-8.
- [4] Liu Y, Zou J, Qian Y, et al. The association between obesity indices and obstructive sleep apnea is modified by age in a sex-specific manner[J]. Sleep Breath, 2021, 25(1): 189-197. DOI: 10.1007/s11325-020-02083-4.
- [5] Zhao X, Xu H, Qian Y, et al. Abdominal obesity is more strongly correlated with obstructive sleep apnea than general obesity in China: results from two separated observational and longitudinal studies[J]. Obes Surg, 2019, 29(8): 2535-2547. DOI: 10.1007/s11695-019-03870-z.
- [6] Zou J, Xia Y, Xu H, et al. Independent relationships between cardinal features of obstructive sleep apnea and glycometabolism: a cross-sectional study[J]. Metabolism, 2018, 85:340-347. DOI: 10.1016/j.metabol.2017.11.021.
- [7] Guan J, Yi H, Zou J, et al. Distinct severity stages of obstructive sleep apnoea are correlated with unique dyslipidaemia: large-scale observational study[J]. Thorax, 2016, 71(4): 347-355. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2015-207403.
- [8] Qian Y, Yi H, Zou J, et al. Independent association between sleep fragmentation and dyslipidemia in patients with obstructive sleep apnea[J]. Sci Rep, 2016, 6:26089. DOI: 10.1038/srep26089.
- [9] Xu H, Guan J, Yi H, et al. Elevated low-density lipoprotein cholesterol is independently associated with obstructive sleep apnea: evidence from a large-scale cross-sectional study[J]. Sleep Breath, 2016, 20(2): 627-634. DOI: 10.1007/s11325-015-1262-3.
- [10] Xu H, Xia Y, Li X, et al. Association between obstructive sleep apnea and lipid metabolism during REM and NREM sleep[J]. J Clin Sleep Med, 2020, 16(4): 475-482. DOI: 10.5664/jcsm.8242.
- [11] Xu H, Liang C, Zou J, et al. Interaction between obstructive sleep apnea and short sleep duration on insulin resistance: a large-scale study: OSA, short sleep duration and insulin resistance[J]. Respir Res, 2020, 21(1): 151. DOI: 10.1186/s12931-020-01416-x.
- [12] Huang W, Liu Y, Wang X, et al. Effect of interaction between slow wave sleep and obstructive sleep apnea on

- insulin resistance: a large-scale study[J]. *Nat Sci Sleep*, 2021, 13:739-749. DOI: 10.2147/NSS.S311130.
- [13] Fu Y, Xu H, Xia Y, et al. Excessive daytime sleepiness and metabolic syndrome in men with obstructive sleep apnea: a large cross-sectional study[J]. *Oncotarget*, 2017, 8(45): 79693-79702. DOI: 10.18632/oncotarget.19113.
- [14] Li X, Huang H, Xu H, et al. Excessive daytime sleepiness, metabolic syndrome, and obstructive sleep apnea: two independent large cross-sectional studies and one interventional study[J]. *Respir Res*, 2019, 20(1):276. DOI: 10.1186/s12931-019-1248-y.
- [15] Fu Y, Xia Y, Yi H, et al. Meta-analysis of all-cause and cardiovascular mortality in obstructive sleep apnea with or without continuous positive airway pressure treatment [J]. *Sleep Breath*, 2017, 21(1): 181-189. DOI: 10.1007/s11325-016-1393-1.
- [16] Young T, Finn L, Peppard PE, et al. Sleep disordered breathing and mortality: eighteen-year follow-up of the Wisconsin sleep cohort[J]. *Sleep*, 2008, 31(8):1071-1078.
- [17] Punjabi NM, Caffo BS, Goodwin JL, et al. Sleep-disordered breathing and mortality: a prospective cohort study[J]. *PLoS Med*, 2009, 6(8):e1000132. DOI: 10.1371/journal.pmed.1000132.
- [18] Mottillo S, Filion KB, Genest J, et al. The metabolic syndrome and cardiovascular risk a systematic review and meta-analysis[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2010, 56(14): 1113-1132. DOI: 10.1016/j.jacc.2010.05.034.
- [19] Korcarz CE, Stein JH, Peppard PE, et al. Combined effects of sleep disordered breathing and metabolic syndrome on endothelial function: the Wisconsin Sleep Cohort study[J]. *Sleep*, 2014, 37(10):1707-1713. DOI: 10.5665/sleep.4086.
- [20] Zhao X, Li X, Xu H, et al. Relationships between cardiometabolic disorders and obstructive sleep apnea: implications for cardiovascular disease risk[J]. *J Clin Hypertens (Greenwich)*, 2019, 21(2): 280-290. DOI: 10.1111/jch.13473.
- [21] Drager LF, Togeiro SM, Polotsky VY, et al. Obstructive sleep apnea: a cardiometabolic risk in obesity and the metabolic syndrome[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2013, 62(7): 569-576. DOI: 10.1016/j.jacc.2013.05.045.
- [22] Peppard PE, Young T, Barnett JH, et al. Increased prevalence of sleep-disordered breathing in adults[J]. *Am J Epidemiol*, 2013, 177(9): 1006-1014. DOI: 10.1093/aje/kws342.
- [23] Heinzer R, Vat S, Marques-Vidal P, et al. Prevalence of sleep-disordered breathing in the general population: the HypnoLaus study[J]. *Lancet Respir Med*, 2015, 3(4): 310-318. DOI: 10.1016/S2213-2600(15)00043-0.
- [24] 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.
- [25] Léger D, Stepnowsky C. The economic and societal burden of excessive daytime sleepiness in patients with obstructive sleep apnea[J]. *Sleep Med Rev*, 2020, 51: 101275. DOI: 10.1016/j.smrv.2020.101275.
- [26] Liu J, Liu Q, Li Z, et al. Prevalence of metabolic syndrome and risk factors among Chinese adults: results from a population-based study-Beijing, China, 2017-2018[J]. *China CDC Wkly*, 2022, 4(29): 640-645. DOI: 10.46234/ccdcw2022.138.
- [27] Gruber A, Horwood F, Sithole J, et al. Obstructive sleep apnoea is independently associated with the metabolic syndrome but not insulin resistance state[J]. *Cardiovasc Diabetol*, 2006, 5:22. DOI: 10.1186/1475-2840-5-22.
- [28] Chaudhary P, Goyal A, Goel SK, et al. Women with OSA have higher chances of having metabolic syndrome than men: effect of gender on syndrome Z in cross sectional study[J]. *Sleep Med*, 2021, 79: 83-87. DOI: 10.1016/j.sleep.2020.12.042.
- [29] Wu WT, Tsai SS, Shih TS, et al. The association between obstructive sleep apnea and metabolic markers and lipid profiles[J]. *PLoS One*, 2015, 10(6): e0130279. DOI: 10.1371/journal.pone.0130279.
- [30] 郭文彬, 刘玉璞, 许华俊, 等. 阻塞性睡眠呼吸暂停与代谢综合征: 基于大样本临床数据库的相关性研究 [J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2021, 56(12): 1263-1269. DOI: 10.3760/cma.j.cn115330-20210531-00314.
- [31] Drager LF, Lopes HF, Maki-Nunes C, et al. The impact of obstructive sleep apnea on metabolic and inflammatory markers in consecutive patients with metabolic syndrome [J]. *PLoS One*, 2010, 5(8):e12065. DOI: 10.1371/journal.pone.0012065.
- [32] Hirotsu C, Haba-Rubio J, Togeiro SM, et al. Obstructive sleep apnoea as a risk factor for incident metabolic syndrome: a joined Episono and HypnoLaus prospective cohorts study[J]. *Eur Respir J*, 2018, 52(5):1801150. DOI: 10.1183/13993003.01150-2018.
- [33] Zhao X, Xu H, Dong C, et al. The impact of glycolipid metabolic disorders on severity stage-specific variation of cardiac autonomic function in obstructive sleep apnea: a data-driven clinical study[J]. *Nat Sci Sleep*, 2021, 13: 1347-1362. DOI: 10.2147/NSS.S317201.
- [34] Tishler PV, Larkin EK, Schluchter MD, et al. Incidence of sleep-disordered breathing in an urban adult population: the relative importance of risk factors in the development of sleep-disordered breathing[J]. *JAMA*, 2003, 289(17): 2230-2237. DOI: 10.1001/jama.289.17.2230.
- [35] Xu L, Keenan BT, Wiemken AS, et al. Differences in three-dimensional upper airway anatomy between Asian and European patients with obstructive sleep apnea[J]. *Sleep*, 2020, 43(5):ZS2273. DOI: 10.1093/sleep/zsz273.
- [36] Bixler EO, Vgontzas AN, Ten Have T, et al. Effects of age on sleep apnea in men: I. Prevalence and severity[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 1998, 157(1): 144-148. DOI: 10.1164/ajrccm.157.1.9706079.
- [37] Bixler EO, Vgontzas AN, Lin HM, et al. Prevalence of sleep-disordered breathing in women: effects of gender [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2001, 163(3 Pt 1):608-613. DOI: 10.1164/ajrccm.163.3.9911064.
- [38] Kuk JL, Ardern CI. Age and sex differences in the clustering of metabolic syndrome factors: association with mortality risk[J]. *Diabetes Care*, 2010, 33(11): 2457-2461. DOI: 10.2337/dc10-0942.
- [39] 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. DOI: 10.1056/NEJM199304293281704.
- [40] Quintana-Gallego E, Carmona-Bernal C, Capote F, et al. Gender differences in obstructive sleep apnea syndrome: a clinical study of 1166 patients[J]. *Respir Med*, 2004, 98(10): 984-989. DOI: 10.1016/j.rmed.2004.



- 03.002.
- [41] Lin CM, Davidson TM, Ancoli-Israel S. Gender differences in obstructive sleep apnea and treatment implications[J]. *Sleep Med Rev*, 2008, 12(6): 481-496. DOI: 10.1016/j.smr.2007.11.003.
- [42] Schiza SE, Bouloukaki I. Does gender matter: sex-specific aspects of symptoms, outcome, and therapy of obstructive sleep apnea[J]. *Current opinion in pulmonary medicine*, 2020, 26(6): 642-649. DOI: org/10.1097/mcp.0000000000000728.
- [43] Park YW, Zhu S, Palaniappan L, et al. The metabolic syndrome: prevalence and associated risk factor findings in the US population from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994[J]. *Arch Intern Med*, 2003, 163(4): 427-436. DOI: 10.1001/archinte.163.4.427.
- [44] Sundarakumar JS, Stezin A, Menesgere AL, et al. Rural-urban and gender differences in metabolic syndrome in the aging population from southern India: two parallel, prospective cohort studies[J]. *EclinicalMedicine*, 2022, 47: 101395. DOI: 10.1016/j.eclinm.2022.101395.
- [45] Redline S, Tishler PV, Tosteson TD, et al. The familial aggregation of obstructive sleep apnea[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 1995, 151(3 Pt 1): 682-687. DOI: 10.1164/ajrccm/151.3.Pt\_1.682.
- [46] Redline S, Tishler PV. The genetics of sleep apnea[J]. *Sleep Med Rev*. 2000; 4(6): 583-602. DOI: org/10.1053/smr.2000.0120.
- [47] Cade BE, Chen H, Stip AM, et al. Genetic associations with obstructive sleep apnea traits in Hispanic/Latino Americans[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2016, 194(7): 886-897. DOI: 10.1164/rccm.201512-24310C.
- [48] Strausz S, Ruotsalainen S, Ollila HM, et al. Genetic analysis of obstructive sleep apnoea discovers a strong association with cardiometabolic health[J]. *Eur Respir J*, 2021, 57(5): 2003091. DOI: 10.1183/13993003.03091-2020.
- [49] Xu H, Liu F, Li Z, et al. Genome-Wide association study of obstructive sleep apnea and objective sleep-related traits identifies novel risk loci in Han Chinese individuals[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2022. DOI: 10.1164/rccm.202109-20440C.
- [50] Prasad B, Saxena R, Goel N, et al. Genetic ancestry for sleep research: leveraging health inequalities to identify causal genetic variants[J]. *Chest*, 2018, 153(6): 1478-1496. DOI: 10.1016/j.chest.2018.03.024.
- [51] Terán-García M, Bouchard C. Genetics of the metabolic syndrome[J]. *Appl Physiol Nutr Metab*, 2007 Feb; 32(1): 89-114. DOI: 10.1139/h06-102. PMID: 17332787.
- [52] Povel CM, Boer JM, Feskens EJ. Shared genetic variance between the features of the metabolic syndrome: heritability studies[J]. *Mol Genet Metab*, 2011, 104(4): 666-669. DOI: 10.1016/j.ymgme.2011.08.035.
- [53] Stančáková A, Laakso M. Genetics of type 2 diabetes[J]. *Endocr Dev*, 2016, 31 : 203-220. DOI: org/10.1159/000439418.
- [54] Kraja AT, Rao DC, Weder AB, et al. Two major QTLs and several others relate to factors of metabolic syndrome in the family blood pressure program[J]. *Hypertension*, 2005, 46(4): 751-757. DOI: 10.1161/01.HYP.0000184249.20016.bb.
- [55] Georgoulis M, Yiannakouris N, Kechribari I, et al. The effectiveness of a weight-loss Mediterranean diet/lifestyle intervention in the management of obstructive sleep apnea: results of the "MMOSA" randomized clinical trial[J]. *Clin Nutr*, 2021, 40(3): 850-859. DOI: 10.1016/j.clnu.2020.08.037.
- [56] Kastorini CM, Milionis HJ, Esposito K, et al. The effect of Mediterranean diet on metabolic syndrome and its components: a meta-analysis of 50 studies and 534, 906 individuals[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2011, 57(11):1299-1313. DOI: 10.1016/j.jacc.2010.09.073.
- [57] Lin YN, Li QY, Zhang XJ. Interaction between smoking and obstructive sleep apnea: not just participants[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2012, 125(17):3150-3156.
- [58] Zhu H, Xu H, Chen R, et al. Smoking, obstructive sleep apnea syndrome and their combined effects on metabolic parameters: evidence from a large cross-sectional study [J]. *Sci Rep*, 2017, 7(1): 8851. DOI: 10.1038/s41598-017-08930-x.
- [59] Sun K, Liu J, Ning G. Active smoking and risk of metabolic syndrome: a meta-analysis of prospective studies[J]. *PLoS One*, 2012, 7(10): e47791. DOI: 10.1371/journal.pone.0047791.
- [60] Eckert DJ, Elgar NJ, McEvoy RD, et al. Alcohol alters sensory processing to respiratory stimuli in healthy men and women during wakefulness[J]. *Sleep*, 2010, 33(10): 1389-1395. DOI: 10.1093/sleep/33.10.1389.
- [61] Burgos-Sanchez C, Jones NN, Avillion M, et al. Impact of alcohol consumption on snoring and sleep apnea: a systematic review and meta-analysis[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2020, 163(6): 1078-1086. DOI: 10.1177/0194599820931087.
- [62] Pérez-Martínez P, Mikhailidis DP, Athyros VG, et al. Lifestyle recommendations for the prevention and management of metabolic syndrome: an international panel recommendation[J]. *Nutr Rev*, 2017, 75(5): 307-326. DOI: 10.1093/nutrit/nux014.
- [63] Billings ME, Johnson DA, Simonelli G, et al. Neighborhood walking environment and activity level are associated with OSA: the multi-ethnic study of atherosclerosis[J]. *Chest*, 2016, 150(5): 1042-1049. DOI: 10.1016/j.chest.2016.06.012.
- [64] Murillo R, Reid KJ, Arredondo EM, et al. Association of self-reported physical activity with obstructive sleep apnea: results from the hispanic community health study/study of latinos (HCHS/SOL) [J]. *Prev Med*, 2016, 93:183-188. DOI: 10.1016/j.ypmed.2016.10.009.
- [65] Liu Y, Yang L, Stampfer MJ, et al. Physical activity, sedentary behaviour and incidence of obstructive sleep apnoea in three prospective US cohorts[J]. *Eur Respir J*, 2022, 59(2): 2100606. DOI: 10.1183/13993003.00606-2021.
- [66] Zhang D, Liu X, Liu Y, et al. Leisure-time physical activity and incident metabolic syndrome: a systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies[J]. *Metabolism*, 2017, 75:36-44. DOI: 10.1016/j.metabol.2017.08.001.
- [67] Ostman C, Smart NA, Morcos D, et al. The effect of exercise training on clinical outcomes in patients with the metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis[J]. *Cardiovasc Diabetol*, 2017, 16(1): 110.

- DOI: 10.1186/s12933-017-0590-y.
- [68] Berry RB, Budhiraja R, Gottlieb DJ, et al. Rules for scoring respiratory events in sleep: update of the 2007 AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events. Deliberations of the Sleep Apnea Definitions Task Force of the American Academy of Sleep Medicine[J]. *J Clin Sleep Med*, 2012, 8(5): 597-619. DOI: 10.5664/jcsm.2172.
- [69] 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.
- [70] 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/cma.j.cn112147-20211029-00751.
- [71] Chen H, Zheng Z, Chen R, et al. A meta-analysis of the diagnostic value of NoSAs in patients with sleep apnea syndrome[J]. *Sleep Breath*, 2022, 26(2): 519-531. DOI: 10.1007/s11325-021-02410-3.
- [72] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南 (2020 年版)[J]. *中华糖尿病杂志*, 2021, 13(4): 315-409. DOI: 10.3760/cma.j.cn115791-20210221-00095.
- [73] Carneiro-Barrera A, Amaro-Gahete FJ, Guillén-Riquelme A, et al. Effect of an interdisciplinary weight loss and lifestyle intervention on obstructive sleep apnea severity: The INTERAPNEA randomized clinical trial[J]. *JAMA Netw Open*, 2022, 5(4): e228212. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2022.8212.
- [74] Kline CE, Crowley EP, Ewing GB, et al. The effect of exercise training on obstructive sleep apnea and sleep quality: a randomized controlled trial[J]. *Sleep*, 2011, 34(12): 1631-1640. DOI: 10.5665/sleep.1422.
- [75] Desplan M, Mercier J, Sabaté M, et al. A comprehensive rehabilitation program improves disease severity in patients with obstructive sleep apnea syndrome: a pilot randomized controlled study[J]. *Sleep Med*, 2014, 15(8): 906-912. DOI: 10.1016/j.sleep.2013.09.023.
- [76] Fernandes JF, Araújo Lda S, Kaiser SE, et al. The effects of moderate energy restriction on apnoea severity and CVD risk factors in obese patients with obstructive sleep apnoea[J]. *Br J Nutr*, 2015, 114(12): 2022-2031. DOI: 10.1017/S0007114515004018.
- [77] 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.
- [78] Giampá S, Furlan SF, Freitas LS, et al. Effects of CPAP on metabolic syndrome in patients with OSA: a randomized trial[J]. *Chest*, 2022, 161(5): 1370-1381. DOI: 10.1016/j.chest.2021.12.669.
- [79] Shang W, Zhang Y, Liu L, et al. Benefits of continuous positive airway pressure on blood pressure in patients with hypertension and obstructive sleep apnea: a meta-analysis[J]. *Hypertens Res*, 2022, 45(11): 1802-1803. DOI: 10.1038/s41440-022-00954-9.
- [80] Pengo MF, Soranna D, Giontella A, et al. Obstructive sleep apnoea treatment and blood pressure: which phenotypes predict a response? A systematic review and meta-analysis[J]. *Eur Respir J*, 2020, 55(5): 1901945. DOI: 10.1183/13993003.01945-2019.
- [81] Chen B, Guo M, 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.
- [82] Xu H, Yi H, Guan J, et al. Effect of continuous positive airway pressure on lipid profile in patients with obstructive sleep apnea syndrome: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Atherosclerosis*, 2014, 234(2): 446-453. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2014.03.034.
- [83] Abud R, Salgueiro M, Drake L, et al. Efficacy of continuous positive airway pressure (CPAP) preventing type 2 diabetes mellitus in patients with obstructive sleep apnea hypopnea syndrome (OSAHS) and insulin resistance: a systematic review and meta-analysis[J]. *Sleep Med*, 2019, 62: 14-21. DOI: 10.1016/j.sleep.2018.12.017.
- [84] Shang W, Zhang Y, Wang G, et al. Benefits of continuous positive airway pressure on glycaemic control and insulin resistance in patients with type 2 diabetes and obstructive sleep apnoea: a meta-analysis[J]. *Diabetes Obes Metab*, 2021, 23(2): 540-548. DOI: 10.1111/dom.14247.
- [85] Chen B, Drager LF, Peker Y, et al. Effect of continuous positive airway pressure on weight and local adiposity in adults with obstructive sleep apnea: a meta-analysis[J]. *Ann Am Thorac Soc*, 2021, 18(10): 1717-1727. DOI: 10.1513/AnnalsATS.202101-0600C.
- [86] Galic T, Bozic J, Ivkovic N, et al. Effects of mandibular advancement device treatment on arterial stiffness and glucose metabolism in patients with mild to moderate obstructive sleep apnea: a prospective 1 year study[J]. *Sleep Breath*, 2016, 20(1): 69-77. DOI: 10.1007/s11325-015-186-y.
- [87] Bratton DJ, Gaisl T, Wons AM, et al. CPAP vs mandibular advancement devices and blood pressure in patients with obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis[J]. *JAMA*, 2015, 314(21): 2280-2293. DOI: 10.1001/jama.2015.16303.
- [88] de Vries GE, Wijkstra PJ, Houwerzijl EJ, et al. Cardiovascular effects of oral appliance therapy in obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis[J]. *Sleep Med Rev*, 2018, 40: 55-68. DOI: 10.1016/j.smrv.2017.10.004.
- [89] 郁文俊, 朱华明, 许华俊, 等. HUPPP 联合舌根射频消融术或舌根牵引术治疗中重度 OSAHS 的疗效对比研究: 一项多中心随机对照试验 [J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2021, 56(12): 1248-1255. DOI: 10.3760/cma.j.cn115330-20210429-00237.
- [90] 易红良, 殷善开, 张玉君, 等. Z 形腭咽成形术治疗阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的疗效及影响因素 [J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2008, 43(10): 757-762. DOI: 10.3321/j.issn:1673-0860.2008.10.008.
- [91] 殷善开, 易红良, 鲁文莺, 等. 同期悬雍垂腭咽成形术联合颏前移舌骨悬吊术治疗重度阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征 [J]. *临床耳鼻咽喉科杂志*, 2005, 19(15): 673-677. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1781.2005.15.001.
- [92] 易红良, 殷善开, 鲁文莺, 等. 重度阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的联合手术治疗 [J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2006, 41(2): 89-94. DOI: 10.3760/j.issn:1673-0860.2006.



- 02.003.
- [93] 易红良, 殷善开, 关建, 等. 双颌前移术治疗阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征 [J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2009, 44(10): 811-814. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-0860.2009.10.008.
- [94] He M, Yin G, Zhan S, et al. Long-term Efficacy of uvulopalatopharyngoplasty among adult patients with obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2019, 161(3):401-411. DOI: 10.1177/0194599819840356.
- [95] Yin SK, Yi HL, Lu WY, et al. Genioglossus advancement and hyoid suspension plus uvulopalatopharyngoplasty for severe OSAHS[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2007, 136(4):626-631. DOI: 10.1016/j.otohns.2006.01.028.
- [96] Luo H, Tang X, Xiong Y, et al. Efficacy and mechanism of mandibular advancement devices for persistent sleep apnea after surgery: a prospective study[J]. *J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2016, 45(1): 56. DOI: 10.1186/s40463-016-0167-x.
- [97] Kang KT, Yeh TH, Ko JY, et al. Effect of sleep surgery on blood pressure in adults with obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis[J]. *Sleep Med Rev*, 2022, 62:101590. DOI: 10.1016/j.smr.2022.101590.
- [98] Qian Y, Zou J, Xu H, et al. Association of upper airway surgery and improved cardiovascular biomarkers and risk in OSA[J]. *Laryngoscope*, 2020, 130(3):818-824. DOI: 10.1002/lary.28012.
- [99] Lee CH, Hsu WC, Yeh TH, et al. Effect of sleep surgery on lipid profiles in adults with obstructive sleep apnea: a meta-analysis[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2022, 279(8):3811-3820. DOI: 10.1007/s00405-022-07382-y.
- [100] 中华医学会外科学分会甲状腺及代谢外科学组, 中国医师协会外科医师分会肥胖和糖尿病外科医师委员会. 中国肥胖及 2 型糖尿病外科治疗指南(2019 版)[J]. 中国实用外科杂志, 2019, 39(4): 301-306. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2019.04.01.
- [101] Zou J, Zhang P, Yu H, et al. Effect of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass surgery on obstructive sleep apnea in a Chinese population with obesity and T2DM[J]. *Obes Surg*, 2015, 25(8): 1446-1453. DOI: 10.1007/s11695-014-1510-9.
- [102] Xu H, Zhang P, Han X, et al. Sex effect on obesity indices and metabolic outcomes in patients with obese obstructive sleep apnea and type 2 diabetes after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass surgery: a preliminary Study[J]. *Obes Surg*, 2016, 26(11): 2629-2639. DOI: 10.1007/s11695-016-2140-1.
- [103] Blackman A, Foster GD, Zammit G, et al. Effect of liraglutide 3.0 mg in individuals with obesity and moderate or severe obstructive sleep apnea: the SCALE sleep apnea randomized clinical trial[J]. *Int J Obes (Lond)*, 2016, 40(8):1310-1319. DOI: 10.1038/ijo.2016.52.
- [104] Tang Y, Sun Q, Bai XY, et al. Effect of dapagliflozin on obstructive sleep apnea in patients with type 2 diabetes: a preliminary study[J]. *Nutr Diabetes*, 2019, 9(1):32. DOI: 10.1038/s41387-019-0098-5.
- [105] Sawada K, Karashima S, Kometani M, et al. Effect of sodium glucose cotransporter 2 inhibitors on obstructive sleep apnea in patients with type 2 diabetes[J]. *Endocr J*, 2018, 65(4): 461-467. DOI: 10.1507/endocrj.EJ17-0440.
- [106] Fatureto-Borges F, Jenner R, Costa-Hong V, et al. Does obstructive sleep apnea influence blood pressure and arterial stiffness in response to antihypertensive treatment? [J] *Hypertension*. 2018, 72(2):399-407. DOI: org/10.1161/hypertensionaha.118.10825.
- [107] 中华医学会心血管病学分会, 中国康复医学会心脏预防与康复专业委员会, 中国老年学和老年医学学会心脏专业委员会, 等. 中国心血管病一级预防指南[J]. 中华心血管病杂志, 2020, 48(12): 1000-1038. DOI: 10.3760/cma.j.cn112148-20201009-00796.
- [108] Toraldo DM, Benedetto M, Conte L, et al. Statins may prevent atherosclerotic disease in OSA patients without co-morbidities? [J]. *Curr Vasc Pharmacol*, 2017, 15(1):5-9. DOI: 10.2174/1570161114666161007164112.
- [109] Ayas NT, Foster GE, Shah N, et al. Could adjunctive pharmacology mitigate cardiovascular consequences of obstructive sleep apnea? [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2019, 200(5):551-555. DOI: 10.1164/rccm.201811-2097PP.
- [110] Platt AB, Kuna ST, Field SH, et al. Adherence to sleep apnea therapy and use of lipid-lowering drugs: a study of the healthy-user effect[J]. *Chest*, 2010, 137(1): 102-108. DOI: 10.1378/chest.09-0842.
- [111] Ming X, Yang M, Chen X. Metabolic bariatric surgery as a treatment for obstructive sleep apnea hypopnea syndrome: review of the literature and potential mechanisms[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2021, 17(1): 215-220. DOI: 10.1016/j.soard.2020.09.019.
- [112] Chirinos JA, Gurubhagavatula I, Teff K, et al. CPAP, weight loss, or both for obstructive sleep apnea[J]. *N Engl J Med*, 2014, 370(24):2265-2275. DOI: 10.1056/NEJMoa1306187.
- [113] Kline CE, Burke LE, Sereika SM, et al. Bidirectional relationships between weight change and sleep apnea in a behavioral weight loss intervention[J]. *Mayo Clin Proc*, 2018, 93(9): 1290-1298. DOI: 10.1016/j.mayocp.2018.04.026.
- [114] 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.
- [115] 皮梦媛, 许力月, 郭静静, 等. 远程医疗模式应用于中国阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者诊治的可行性研究 [J]. 中华医学杂志, 2021, 101(22): 1671-1675. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20210202-00321.
- [116] Jensen MD, Ryan DH, Apovian CM, et al. 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines and the obesity society[J]. *Circulation*, 2014, 129(25 Suppl 2): S102-138. DOI: 10.1161/01.cir.0000437739.71477.ee.
- [117] Huang JW, Lin YY, Wu NY. The effectiveness of telemedicine on body mass index: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Telemed Telecare*, 2019, 25(7): 389-401. DOI: 10.1177/1357633X18775564.
- [118] Lisón JF, Palomar G, Mensorio MS, et al. Impact of a web-based exercise and nutritional education intervention in patients who are obese with hypertension: randomized wait-list controlled trial[J]. *J Med Internet Res*, 2020, 22(4):e14196. DOI: 10.2196/14196.

附录 1 本专家共识常用名词术语英文缩略语释义

英文缩写	中文全称	英文全称
AASM	美国睡眠医学会	American academy of sleep medicine
ACEI	血管紧张素转换酶抑制剂	Angiotensin converting enzyme inhibitors
AHI	呼吸暂停低通气指数	Apnea-hypopnea index
APAP	自动持续气道正压通气	Automatic continuous positive airway pressure
ARB	血管紧张素受体拮抗剂	Angiotensin Receptor Blocker
ATS	美国胸科医师协会	American college of chest physician
BiPAP	双水平气道正压通气	Bi-level positive airway pressure
BMI	体质量指数	Body mass index
CCB	钙通道阻滞剂	Calcium Channel Blockers
CPAP	持续气道正压通气	Continuous positive airway pressure
CVD	心血管疾病	Cardiovascular disease
DISE	药物诱导睡眠内镜	Drug-induced sleep endoscopy
GLP-1	胰高血糖素样肽-1	Glucagon-like peptide-1
GWAS	全基因组关联研究	Genome-wide association study
HbA1c	糖化血红蛋白	Glycosylated hemoglobin
LDL-C	低密度脂蛋白胆固醇	Low density lipoprotein cholesterol
HDL-C	高密度脂蛋白胆固醇	High density lipoprotein cholesterol
LSpO <sub>2</sub>	最低血氧饱和度	Lowest oxygen saturation
MMA	双颌前移术	Maxillomandibular advancement
MS	代谢综合征	Metabolic syndrome
NREM	非快速眼睡眠	Non-rapid eye movement sleep
OCST	睡眠中心外睡眠监测	Sleep monitoring outside the sleep center
OSA	阻塞性睡眠呼吸暂停	Obstructive sleep apnea
PSG	多导睡眠监测	Polysomnography
SGLT-2	钠-葡萄糖协同转运蛋白 2	Sodium-dependent glucose transporters 2
TC	总胆固醇	Total cholesterol
TG	甘油三酯	Triglyceride
UPPP	悬雍垂腭咽成形术	Uvulopalatopharyngoplasty
WC	腰围	Waist circumference

·读者·作者·编者·

## 《世界耳鼻咽喉头颈外科杂志(英文)》被 Scopus 数据库收录

《世界耳鼻咽喉头颈外科杂志(英文)》(World Journal of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, 简称 WJO-HNS) 近日被 Scopus 数据库收录, 这是继该刊被 Pubmed 数据库收录后又一重要数据库收录, 这将进一步提升该刊文章内容的显示度。

WJO-HNS 是由中国科学技术协会主管, 中华医学会主办, 中华医学会杂志社旗下的专业学术期刊, 是中国科学技术协会国际影响力提升计划支持下创办的专业期刊。

目前该刊被 Pubmed、Scopus、Embase、Directory of Open Access Journals (DOAJ) 等数据库收录。

该刊网址 1: <https://www.sciencedirect.com/journal/world-journal-of-otorhinolaryngology-head-and-neck-surgery>

该刊网址 2: [www.wjent.org](http://www.wjent.org)

本刊编辑部