

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2023.18.029

血脂、血小板参数、HOMA-IR 与阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征合并高血压患者 PSG 参数的相关性及其预测价值研究*

王 胜^{1,2} 张文辉^{3△} 卢立国² 巢玉琼² 张前进⁴ 徐以泽⁵

(1 徐州医科大学第一临床医学院 江苏 徐州 221000; 2 徐州医科大学附属沭阳医院呼吸与危重症医学科 江苏 沭阳 223600; 3 徐州医科大学附属医院呼吸与危重症医学科 江苏 徐州 221000; 4 徐州医科大学附属沭阳医院内分泌科 江苏 沭阳 223600; 5 徐州医科大学附属沭阳医院心内科 江苏 沭阳 223600)

摘要 目的:探讨血脂、血小板参数、稳态模型胰岛素抵抗指数(HOMA-IR)与阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(OSAHS)合并高血压患者多导睡眠图(PSG)参数的相关性及其预测价值。**方法:**选择2020年1月至2022年11月徐州医科大学附属沭阳医院收治的163例OSAHS患者,根据是否合并高血压将其分为单纯OSAHS组(78例)及高血压组(85例),检测两组血脂、血小板参数、HOMA-IR、PSG参数;Pearson相关性分析血脂、血小板参数、HOMA-IR与PSG参数的相关性;多因素Logistic回归分析OSAHS合并高血压的危险因素;受试者工作特征(ROC)曲线分析血脂、血小板参数、HOMA-IR预测OSAHS合并高血压的价值。**结果:**高血压组甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、平均血小板体积(MPV)、HOMA-IR、微觉醒指数(MAI)、呼吸暂停低通气指数(AHI)、氧减指数(ODI)高于单纯OSAHS组($P<0.05$),高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)水平低于单纯OSAHS组($P<0.05$)。高血压组TG、TC、LDL-C、MPV、HOMA-IR与MAI、AHI、ODI呈正相关($P<0.05$),HDL-C与MAI、AHI、ODI呈负相关($P<0.05$)。高体质量指数、高HOMA-IR及TG、MPV水平升高是OSAHS患者合并高血压的危险因素($P<0.05$)。联合TG、MPV、HOMA-IR预测OSAHS患者合并高血压的曲线下面积高于以上三指标单独预测。**结论:**OSAHS合并高血压患者TG、MPV水平及HOMA-IR显著增高,且与MAI、AHI、ODI呈正相关,TG、MPV、HOMA-IR联合检测对OSAHS患者合并高血压的预测价值较高。

关键词:血脂;血小板参数;HOMA-IR;阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征;高血压;PSG参数;预测价值

中图分类号:R56;R767.13 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2023)18-3548-06

Correlation between Blood Lipid, Platelet Parameters, HOMA-IR and PSG Parameters in Patients with Obstructive Sleep Apnea Hypopnea Syndrome Complicated with Hypertension and their Predictive Value Study*

WANG Sheng^{1,2}, ZHANG Wen-hui^{3△}, LU Li-guo², CHAO Yu-qiong², ZHANG Qian-jin⁴, XU Yi-ze⁵

(1 The First Clinical School of Xuzhou Medical University, Xuzhou, Jiangsu, 221000, China;

2 Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Shuyang Hospital Affiliated to Xuzhou Medical University, Shuyang, Jiangsu, 223600, China; 3 Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou, Jiangsu, 221000, China; 4 Department of Endocrine, Shuyang Hospital Affiliated to Xuzhou Medical University, Shuyang, Jiangsu, 223600, China; 5 Department of Internal Medicine-Cardiovascular, Shuyang Hospital Affiliated to Xuzhou Medical University, Shuyang, Jiangsu, 223600, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the correlation between blood lipid, platelet parameters, homeostasis model insulin resistance index (HOMA-IR) and polysomnography (PSG) parameters in patients with obstructive sleep apnea hypopnea syndrome (OSAHS) complicated with hypertension and their predictive value. **Methods:** 163 patients with OSAHS who were admitted to Shuyang Hospital Affiliated to Xuzhou Medical University from January 2020 to November 2022 were selected, and they divided into simple OSAHS group (78 cases) and hypertension group (85 cases) according to whether they were combined with hypertension. Blood lipid, platelet parameters and HOMA-IR, PSG parameters in the two groups were measured. Pearson correlation analysis was used to analyze the correlation between blood lipid, platelet parameters, HOMA-IR and PSG parameters. Multivariate Logistic regression analysis was used to analyze the risk factors of OSAHS complicated with hypertension. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the value of blood lipid, platelet parameters and HOMA-IR in predicting OSAHS complicated with hypertension. **Results:** Triglycerides (TG), Total cholesterol (TC), low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C), mean platelet volume (MPV), HOMA-IR, micro

* 基金项目:江苏省“六大人才高峰”高层次人才项目(WSN-081)

作者简介:王胜(1990-),男,在职硕士研究生,主治医师,研究方向:睡眠呼吸障碍疾病诊治,E-mail:wqr20190903@163.com

△ 通讯作者:张文辉(1973-),女,硕士,主任医师,副教授,研究方向:睡眠呼吸障碍疾病诊治,E-mail:xzzyz2000@126.com

(收稿日期:2023-03-13 接受日期:2023-03-31)

arousal index (MAI), apnea hypopnea index (AHI) and oxygen Reduction Index (ODI) in the hypertension group were higher than those in the simple OSAHS group ($P<0.05$), high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C) was lower than that in the simple OSAHS group ($P<0.05$). The TG, TC, LDL-C, MPV, HOMA-IR in the hypertension group were positively correlated with MAI, AHI and ODI ($P<0.05$), while HDL-C was negatively correlated with MAI, AHI and ODI ($P<0.05$). High body mass index, high HOMA-IR, TG and MPV levels were the risk factors for patients with OSAHS complicated with hypertension ($P<0.05$). The area under the curve of OSAHS patients with hypertension predicted by combining TG, MVP and HOMA-IR was higher than that predicted by the above three indicators alone.

Conclusion: The TG, MPV levels and HOMA-IR in patients with OSAHS complicated with hypertension are significantly increased, and are positively correlated with MAI, AHI and ODI. The combined detection of TG, MPV and HOMA-IR has a higher predictive value for patients with OSAHS complicated with hypertension.

Key words: Blood lipid; Platelet parameters; HOMA-IR; Obstructive sleep apnea hypopnea syndrome; Hypertension; PSG parameters; Predictive value

Chinese Library Classification(CLC): R56; R767.13 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2023)18-3548-06

前言

阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(OSAHS)是最常见的睡眠障碍呼吸系统疾病之一,指由于上呼吸道塌陷、阻塞而出现通气不足、呼吸暂停等临床症状,好发于40岁以上男性,OSAHS患者夜间低氧血症、高碳酸血症、睡眠结构紊乱反复发作,导致白天嗜睡、心脑血管并发症和多器官损伤,严重危害患者生命健康^[1]。高血压是OSAHS常见的并发症之一,合并高血压的OSAHS患者患心脑血管疾病风险显著增加,若不积极控制血压,OSAHS患者病情将加速进展,同时OSAHS也是引起难治性高血压的重要病因之一^[2]。早期识别OSAHS患者高血压危险因素和相关标志物对改善临床预后有着重要意义。研究发现OSAHS间歇性低氧血症和高碳酸血症可引起血脂代谢紊乱,而血脂异常可促使动脉粥样硬化,增加患者心脑血管疾病的发生风险^[3]。OSAHS能引起血小板活性增加,与血栓形成和心血管疾病发展密切相关^[4],检测血小板参数可能有助于判断OSAHS患者发生高血压的风险。OSAHS还可影响葡萄糖稳态,减少胰岛素分泌和摄取,促使胰岛素抵抗,随着OSAHS病情加重,患者胰岛素抵抗以及糖尿病患病风险也逐渐增加^[5]。本研究拟检测血脂、血小板参数和胰岛素抵抗指数,分析其与OSAHS患者高血压的关系,以期为临床OSAHS合并高血压防治和预后改善提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取2020年1月至2022年11月徐州医科大学附属沭阳医院收治的163例OSAHS患者,纳入标准:① OSAHS患者符合《阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南(基层版)》中相关诊断标准^[6]:夜间睡眠打鼾伴呼吸暂停、日间嗜睡,查体咽腔狭窄或扁桃体和悬雍垂粗大、腺样体增生,多导睡眠图(PSG)监测呼吸暂停低通气指数(AHI) >5 次/h。日间嗜睡不明显者[Epworth嗜睡量表(ESS)评分 <9 分],AHI ≥ 10 次/h或AHI ≥ 5 次/h伴1项或以上OSAHS合并症(认知功能障碍、高血压、冠心病等);② 均行PSG监测,资料完整;③ 年龄18周岁以上,且书面知情同意本研究。排除标准:① 原发性高血压;② 肾动脉狭窄、库兴综合征、原发性醛固酮增多症等其他疾病引起的继

发性高血压;③ 有严重心、脑、肺、肾、血管等方面疾病;④ 病情不稳定,PSG监测可能导致病情加重者;⑤ 合并呼吸系统急性慢性感染性疾病;⑥ 已接受持续气道正压通气等治疗及已服用降压药物患者。⑦ 已确诊糖尿病、高血脂症或已服用影响胰岛素分泌和血脂水平的药物。高血压参考《中国高血压防治指南》中的相关诊断标准^[7]:反复测量非同日三次或者三次以上收缩压 ≥ 140 mmHg和(或)舒张压 ≥ 90 mmHg。根据是否合并高血压将OSAHS患者分为单纯OSAHS组(78例)及高血压组(85例)。本研究已经获得徐州医科大学附属沭阳医院伦理委员会批准。

1.2 方法

1.2.1 PSG监测 所有患者均接受PSG监测,采用澳大利亚康迪Somte移动式PSG监测系统,监测前1d停止服用调节睡眠药物以及避免饮酒、茶、咖啡等影响睡眠饮品。PSG监测在专业的睡眠监测室进行,连续监测7h以上,记录脑电图、双侧眼电图、下颌肌电图、心电图、口/鼻气流、胸腹呼吸运动、指尖血氧饱和度等。计算微觉醒指数(MAI)、AHI、氧减指数(ODI)。

1.2.2 血脂、血小板参数、胰岛素抵抗指数检测 所有患者入组后次日采集清晨空腹外周静脉血,其中2mL注入EDTA抗凝试管充分摇晃混匀后,采用ADVIA2120全自动血细胞分析仪(德国拜耳公司)检测血小板计数(PLT)、平均血小板体积(MPV)、血小板分布宽度(PDW)、血小板压积(PCT)水平;3mL注入未装任何抗凝剂的干燥试管,室温静置30min后,取上层液离心5min(高速离心机购自深圳瑞沃德生命科技有限公司,相对离心力18000rpm), -80°C 保存备检。采用ADVIO2400全自动生化分析仪(德国拜耳公司)检测总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)及空腹血糖水平,采用CL-2200i全自动化学发光免疫分析仪(深圳迈瑞医疗器械有限公司)及增强化学发光免疫分析法检测空腹胰岛素水平,计算稳态模型胰岛素抵抗指数(HOMA-IR), $\text{HOMA-IR} = \text{空腹血糖} \times \text{空腹胰岛素} / 22.5$ 。

1.3 临床资料收集

收集患者年龄、性别、体质指数、腰围、吸烟史、饮酒史、ESS评分、下颌后缩、舌体肥大、腭垂过长或过宽、OSAHS家族史、PSG参数、总呼吸暂停时间、最长呼吸暂停时间以及实验室指标。

1.4 统计学分析

SPSS 25.00 进行数据分析, Kolmogorov-Smirnov 法检验计量资料符合正态分布以($\bar{x} \pm s$)表示, 采用 Student-t 检验。计数资料以例(%)表示, 采用 χ^2 检验。Pearson 相关性分析血脂、血小板参数、HOMA-IR 与 PSG 参数的相关性。多因素 Logistic 回归分析 OSAHS 患者合并高血压的影响因素。受试者工作特征曲线(ROC)分析血脂、血小板参数、HOMA-IR 预测 OSAHS 患者合并高血压的价值。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组基线资料比较

高血压组年龄、体质量指数、腰围、ESS 评分大于单纯 OSAHS 组($P<0.05$), 总呼吸暂停时间、最长呼吸暂停时间长于单纯 OSAHS 组($P<0.05$)。两组性别、吸烟史、饮酒史、下颌后缩、舌体肥大、腭垂过长或过宽、OSAHS 家族史比较差异无统计学意义($P>0.05$), 见表 1。

表 1 两组基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline data between the two groups

| Items | Hypertension group(n=85) | Simple OSAHS group(n=78) | t/ χ^2 | P |
|---|--------------------------|--------------------------|-------------|-------|
| Age(years) | 46.32±6.09 | 43.05±5.41 | 3.611 | 0.000 |
| Gender[n(%)] | | | | |
| Male | 56(65.88) | 51(65.38) | 0.005 | 0.947 |
| Female | 29(34.12) | 27(34.62) | | |
| Smoking history[n(%)] | 45(52.94) | 39(50.00) | 0.141 | 0.707 |
| Drinking history[n(%)] | 42(49.41) | 37(47.44) | 0.064 | 0.801 |
| Body mass index(kg/m ²) | 27.12±2.05 | 25.02±1.69 | 7.100 | 0.000 |
| Waist circumference(cm) | 106.32±10.35 | 99.12±8.12 | 4.911 | 0.000 |
| Retraction of lower jaw[n(%)] | 49(57.65) | 42(53.85) | 0.238 | 0.625 |
| Hypertrophy of tongue[n(%)] | 41(48.24) | 35(44.87) | 0.185 | 0.667 |
| Palatal ptosis too long or too wide[n(%)] | 32(37.65) | 27(34.62) | 0.162 | 0.687 |
| OSAHS family history[n(%)] | 21(24.71) | 17(21.79) | 0.193 | 0.661 |
| Total apnea time(min) | 121.32±6.35 | 105.35±5.19 | 17.488 | 0.000 |
| Maximum apnea time(s) | 61.02±8.12 | 58.32±7.49 | 2.354 | 0.020 |
| ESS score(scores) | 10.02±2.35 | 8.12±2.06 | 5.468 | 0.000 |

2.2 两组血脂、血小板参数、HOMA-IR、PSG 参数比较

高血压组 TG、TC、LDL-C、MPV 水平及 HOMA-IR、MAI、AHI、ODI 高于单纯 OSAHS 组 ($P<0.05$), HDL-C 水平低于单

纯 OSAHS 组($P<0.05$), 两组 PLT、PDW、PCT 水平比较差异无统计学意义($P>0.05$), 见表 2。

表 2 两组血脂、血小板参数、HOMA-IR、PSG 参数比较

Table 2 Comparison of blood lipid, platelet parameters, HOMA-IR and PSG parameters between the two groups

| Items | Hypertension group(n=85) | Simple OSAHS group(n=78) | t | P |
|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------|-------|
| TG(mmol/L) | 3.02±0.69 | 2.12±0.36 | 10.303 | 0.000 |
| TC(mmol/L) | 6.02±1.32 | 5.52±1.41 | 2.338 | 0.021 |
| HDL-C(mmol/L) | 1.12±0.36 | 1.39±0.26 | 5.447 | 0.000 |
| LDL-C(mmol/L) | 3.35±0.29 | 3.05±0.21 | 7.506 | 0.000 |
| MPV(fL) | 9.56±1.02 | 8.12±0.65 | 10.641 | 0.000 |
| PLT($\times 10^9/L$) | 224.12±35.61 | 225.02±36.35 | 0.160 | 0.873 |
| PDW(fL) | 51.32±6.03 | 50.32±5.16 | 1.133 | 0.259 |
| PCT(%) | 21.03±6.35 | 20.35±5.49 | 0.728 | 0.467 |
| HOMA-IR | 3.42±0.56 | 2.01±0.42 | 18.058 | 0.000 |
| MAI(times/h) | 12.35±3.62 | 9.65±2.15 | 5.724 | 0.000 |
| AHI(times/h) | 46.35±9.12 | 32.51±7.27 | 10.651 | 0.000 |
| ODI(times/h) | 33.05±6.29 | 26.35±5.49 | 7.217 | 0.000 |

2.3 高血压组血脂、血小板参数、HOMA-IR 与 PSG 参数的相关性
 高血压组 TG、TC、LDL-C、MPV、HOMA-IR 与 MAI、AHI、

ODI 呈正相关 ($P<0.05$), HDL-C 与 MAI、AHI、ODI 呈负相关性 ($P<0.05$), PLT、PDW、PCT 与 MAI、AHI、ODI 无关 ($P>0.05$), 见表 3。

表 3 高血压组血脂、血小板参数、HOMA-IR 与 PSG 参数的相关(r, P)

Table 3 Correlation of blood lipid, platelet parameters, HOMA-IR and PSG parameters in the hypertension group(r, P)

| Indicators | MAI | | AHI | | ODI | |
|------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | r | P | r | P | r | P |
| TG | 0.602 | 0.000 | 0.562 | 0.000 | 0.577 | 0.000 |
| TC | 0.269 | 0.017 | 0.251 | 0.023 | 0.302 | 0.006 |
| LDL-C | 0.301 | 0.007 | 0.215 | 0.038 | 0.265 | 0.019 |
| HDL-C | -0.321 | 0.001 | -0.296 | 0.012 | -0.309 | 0.003 |
| MPV | 0.564 | 0.000 | 0.513 | 0.000 | 0.546 | 0.000 |
| PLT | 0.065 | 0.896 | 0.015 | 0.951 | 0.115 | 0.569 |
| PDW | 0.103 | 0.652 | 0.102 | 0.698 | 0.127 | 0.451 |
| PCT | 0.032 | 0.921 | 0.152 | 0.362 | 0.096 | 0.801 |
| HOMA-IR | 0.612 | 0.000 | 0.567 | 0.000 | 0.548 | 0.000 |

2.4 OSAHS 患者合并高血压的危险因素分析

以年龄、体质量指数、腰围、总呼吸暂停时间、最长呼吸暂停时间、ESS 评分、TG、TC、LDL-C、MPV、HOMA-IR、HDL-C、MAI、AHI、ODI(连续性变量以原值输入)为自变量,以 OSAHS

患者是否合并高血压为因变量(赋值:0=否,1=是)进行 Logistic 回归分析。结果显示,高体质量指数、高 HOMA-IR 及 TG、MPV 水平升高是 OSAHS 合并高血压的危险因素 ($P<0.05$), 见表 4。

表 4 OSAHS 患者合并高血压的 Logistic 回归方程

Table 4 Logistic regression equation of patients with OSAHS complicated with hypertension

| Factors | β | SE | Wald χ^2 | OR(95%CI) | P |
|-----------------|---------|-------|---------------|--------------------|-------|
| Constant term | 6.235 | 2.214 | 7.931 | - | 0.000 |
| Body mass index | 1.023 | 0.296 | 11.945 | 2.782(1.557~4.969) | 0.000 |
| TG | 0.532 | 0.197 | 7.293 | 1.702(1.157~2.505) | 0.001 |
| MPV | 0.492 | 0.183 | 7.228 | 1.636(1.143~2.341) | 0.001 |
| HOMA-IR | 0.651 | 0.204 | 10.184 | 1.917(1.286~2.860) | 0.000 |

2.5 TG、MVP、HOMA-IR 预测 OSAHS 患者合并高血压的价值分析

TG、MVP、HOMA-IR 预测 OSAHS 患者合并高血压的曲

线下面积为 0.662、0.737、0.746, TG、MVP、HOMA-IR 联合预测 OSAHS 患者合并高血压的曲线下面积为 0.908, 高于单独指标预测, 见表 5 和图 1。

表 5 TG、MVP、HOMA-IR 预测 OSAHS 患者合并高血压的 ROC 参数

Table 5 ROC parameters predicted by TG, MVP and HOMA-IR in patients with OSAHS complicated with hypertension

| Indicators | Area under curve (95%CI) | Critical value | Sensitivity(%) | Specificity(%) | Youden index |
|------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|--------------|
| TG | 0.662(0.583~0.734) | 2.56 mmol/L | 70.59 | 69.23 | 0.3982 |
| MPV | 0.737(0.663~0.803) | 9.02 fL | 72.94 | 71.79 | 0.4473 |
| HOMA-IR | 0.746(0.672~0.811) | 2.75 | 74.12 | 74.36 | 0.4848 |
| Unite | 0.908(0.853~0.947) | - | 89.41 | 89.74 | 0.7915 |

3 讨论

OSAHS 患者在睡眠时反复出现通气不足甚至呼吸暂停, 导致间歇性低氧血症和高碳酸血症, 引起交感神经系统过度激活和肾素-血管紧张素-醛固酮系统功能障碍, 并致使 OSAHS

患者夜间血压升高, 长期血压昼夜节律紊乱影响血管调节压力反射的能力, 使血压反复升高, 并最终导致持续高血压^[8]。因此, 早期识别 OSAHS 患者合并高血压的风险对心脑血管疾病防治和患者预后改善都有重要意义。

OSAHS 可引起显著的血脂代谢异常, 由于间歇性缺氧导

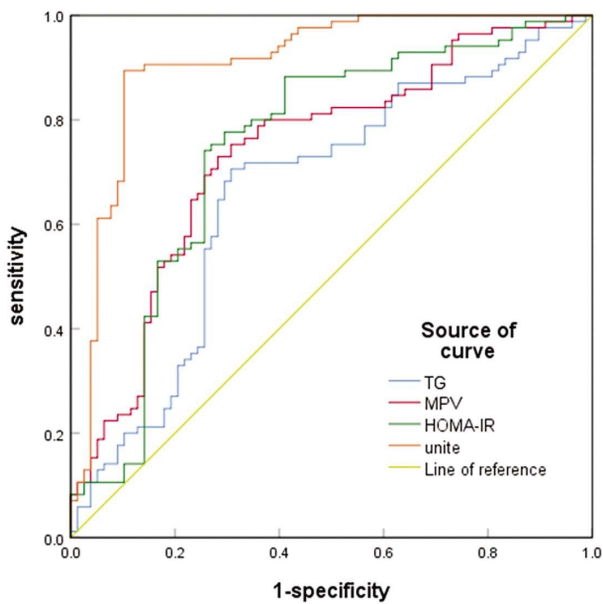


图1 TG、MPV、HOMA-IR 预测 OSAHS 患者合并高血压的 ROC 曲线
Fig.1 ROC curve of patients with OSAHS complicated with hypertension predicted by TG, MPV and HOMA-IR

致氧化应激和自由基产生增加,并在氧化应激诱导下引发全身炎症反应,进而导致脂代谢受损^[9]。随着 OSAHS 病情进展和加重,OSAHS 患者高脂血症患病率逐渐增加,持续血脂异常加速动脉粥样硬化进程,增加心血管疾病风险^[10]。本研究发现血脂水平异常与 OSAHS 患者合并高血压有关,TG、TC、LDL-C 与 MAI,AHI,ODI 呈正相关,HDL-C 与 MAI,AHI,ODI 呈负相关,回归分析显示 TG 水平升高是 OSAHS 患者合并高血压的危险因素,表明血脂水平增高可能加重 OSAHS 患者心血管系统损害,促使高血压的发生。分析原因为血脂增高损害内皮功能,抑制交感神经系统激活,同时降低大动脉的弹性和扩张性,进而扰乱对血压调节的机制^[11],并且血脂增高与 OSAHS 引起的低氧和高碳酸血症可对心血管系统产生累积效应^[12],加剧血管内皮系统损伤,导致血压增高。

OSAHS 患者由于睡眠时气流减少可导致氧合血红蛋白饱和度下降,增加氧化应激和细胞损伤,引起血小板活化和聚集性增加,另外间歇性低氧血症可引起凝血酶合成增加,也促使血小板活化和聚集^[13]。研究显示 OSAHS 患者可观察到以凝血因子和血小板活性增加为特征的血液高凝状态^[14]。血小板参数是临床常用的评估凝血和出血倾向的指标,反映血小板活性状态,本研究检测了 OSAHS 患者 PLT、MPV、PDW、PCT 水平,发现合并高血压的 OSAHS 患者 MPV 与 MAI,AHI,ODI 呈正相关,这与既往研究结果^[15]一致。进一步分析合并高血压的 OSAHS 患者 MPV 高于未合并高血压患者,而 PLT、PDW、PCT 水平在组间并无差异,高 MPV 是 OSAHS 患者合并高血压的危险因素,表明 MPV 较 PLT、PDW、PCT 与高血压的关系更为密切。分析原因为 MPV 增大可促使血小板膜糖蛋白 I b 及 II b/III a 受体高表达,引起血小板活化、聚集并粘附到内皮细胞,释放细胞粘附因子和炎症因子,引起血管炎症和血管收缩、舒张功能障碍,从而促进高血压的发生^[16]。

OSAHS 与胰岛素抵抗和葡萄糖不耐受的发展独立相关,由连续呼吸暂停 - 低通气发作引起间歇性缺氧,可诱发交感神

经系统的激活、氧化应激和全身性炎症反应,进而导致食欲调节激素改变和下丘脑 - 垂体 - 肾上腺轴激活,促使胰岛素抵抗和葡萄糖不耐受的发展,与轻度 OSAHS 患者相比,中重度 OSAHS 患者患 2 型糖尿病的风险增加 1.63 倍^[17]。本研究发现 HOMA-IR 与 OSAHS 并发高血压也有关,高 HOMA-IR 是 OSAHS 患者合并高血压的危险因素,说明胰岛素抵抗可能促使 OSAHS 患者血压持续性增高,且抑制胰岛素抵抗并稳定血糖可能有助于降低 OSAHS 患者发生高血压的风险。分析原因为胰岛素抵抗可引起交感神经系统激活和水钠潴留,导致血压升高,另外胰岛素抵抗可介导血管舒张受损,血管一氧化氮可用性降低,从而导致血管对压力反射敏感性受损^[18]。

经 ROC 曲线分析发现 TG、MPV、HOMA-IR 联合预测在 OSAHS 患者合并高血压预测中具有较高价值,高于 TG、MPV、HOMA-IR 单独预测,表明 TG、MPV、HOMA-IR 可能作为 OSAHS 患者并发高血压风险评估的参考指标,提示临床可能通过降脂、降糖、抗血小板治疗预防 OSAHS 合并高血压的发生。多因素 Logistic 回归分析结果显示,高体质量指数与 OSAHS 患者合并高血压也有关,现有报道也指出肥胖是 OSAHS 患者心血管疾病的危险因素,与 OSAHS 患者血压增高也存在密切关系^[19]。

综上所述,OSAHS 合并高血压患者存在血脂和血小板参数异常以及胰岛素抵抗,高 HOMA-IR 及 TG、MPV 水平升高与 MAI,AHI,ODI 增加有关,是 OSAHS 患者合并高血压的危险因素,联合检测 TG、MPV、HOMA-IR 有助于辅助识别 OSAHS 患者合并高血压的风险,对临床 OSAHS 合并高血压的防治也有一定指导意义。

参考文献 (References)

- [1] Lee JJ, Sundar KM. Evaluation and Management of Adults with Obstructive Sleep Apnea Syndrome[J]. Lung, 2021, 199(2): 87-101
- [2] Yuan F, Zhang S, Liu X, et al. Correlation between obstructive sleep apnea hypopnea syndrome and hypertension: a systematic review and meta-analysis[J]. Ann Palliat Med, 2021, 10(12): 12251-12261
- [3] Nadeem R, Singh M, Nida M, et al. Effect of obstructive sleep apnea hypopnea syndrome on lipid profile: a meta-regression analysis [J]. J Clin Sleep Med, 2014, 10(5): 475-489
- [4] Krieger AC, Anand R, Hernandez-Rosa E, et al. Increased platelet activation in sleep apnea subjects with intermittent hypoxemia [J]. Sleep Breath, 2020, 24(4): 1537-1547
- [5] Isobe Y, Nakatsumi Y, Sugiyama Y, et al. Severity Indices for Obstructive Sleep Apnea Syndrome Reflecting Glycemic Control or Insulin Resistance[J]. Intern Med, 2019, 58(22): 3227-3234
- [6] 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南(基层版)写作. 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
- [7] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南 2010[J]. 中华高血压杂志, 2011, 19(8): 701-743
- [8] 张婷婷,谢莉,周佳裔,等. 高血压伴 OSAHS 患者血 AT1 受体自身抗体水平与呼吸暂停低通气指数的关系[J]. 北华大学学报(自然科学版), 2018, 19(4): 478-482
- [9] Ozol D, Turkay C, Kasapoglu B, et al. Relationship between components of metabolic syndrome and polysomnographic findings

- in obstructive sleep apnea [J]. *Metab Syndr Relat Disord*, 2011, 9(1): 13-18
- [10] Popadic V, Brajkovic M, Klasnja S, et al. Correlation of Dyslipidemia and Inflammation With Obstructive Sleep Apnea Severity[J]. *Front Pharmacol*, 2022, 13(25): 897279
- [11] Zhao X, Xu H, Zou J, et al. Joint interaction effect of metabolic syndrome and obstructive sleep apnea on hypertension [J]. *J Clin Hypertens (Greenwich)*, 2018, 20(8): 1203-1212
- [12] Cao Z, Zhang P, He Z, et al. Obstructive sleep apnea combined dyslipidemia render additive effect on increasing atherosclerotic cardiovascular diseases prevalence [J]. *Lipids Health Dis*, 2016, 15(26): 98
- [13] Rahangdale S, Yeh SY, Novack V, et al. The influence of intermittent hypoxemia on platelet activation in obese patients with obstructive sleep apnea[J]. *J Clin Sleep Med*, 2011, 7(2): 172-178
- [14] 卢锋, 严亚军. 不同程度阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征男性患者血细胞参数、凝血指标变化的临床探讨 [J]. *血栓与止血学*, 2021, 27(5): 851-852, 855
- [15] Saygin M, Ozturk O, Ozguner MF, et al. Hematological Parameters as Predictors of Cardiovascular Disease in Obstructive Sleep Apnea Syndrome Patients[J]. *Angiology*, 2016, 67(5): 461-470
- [16] Kanbay A, Tutar N, Kaya E, et al. Mean platelet volume in patients with obstructive sleep apnea syndrome and its relationship with cardiovascular diseases [J]. *Blood Coagul Fibrinolysis*, 2013, 24(5): 532-536
- [17] Martínez Cerón E, Casitas Mateos R, García-Río F. Sleep apnea-hypopnea syndrome and type 2 diabetes. A reciprocal relationship? [J]. *Arch Bronconeumol*, 2015, 51(3): 128-139
- [18] da Silva AA, do Carmo JM, Li X, et al. Role of Hyperinsulinemia and Insulin Resistance in Hypertension: Metabolic Syndrome Revisited [J]. *Can J Cardiol*, 2020, 36(5): 671-682
- [19] 张杨, 蒋军广, 张婧雯, 等. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征相关高血压的危险因素[J]. *中国老年学杂志*, 2016, 36(10): 2422-2424

(上接第 3513 页)

- [17] Herzog H, Dogan S, Aktas B, et al. Targeted Sequencing of Plasma-Derived vs. Urinary cfDNA from Patients with Triple-Negative Breast Cancer[J]. *Cancers (Basel)*, 2022, 14(17): 4101
- [18] Choy LYL, Peng W, Jiang P, et al. Single-Molecule Sequencing Enables Long Cell-Free DNA Detection and Direct Methylation Analysis for Cancer Patients[J]. *Clin Chem*, 2022, 68(9): 1151-1163
- [19] 刘毅, 蒋晓东, 惠开元, 等. 血清 cfDNA 水平与 HER2 阴性胃癌化疗疗效的相关性研究[J]. *东南大学学报: 医学版*, 2020, 39(6): 58-61
- [20] 樊庆宇, 王雅静, 仲悦娇, 等. 胃癌血浆游离 DNA 检测的临床意义 [J]. *临床肿瘤学杂志*, 2020, 25(3): 55-58
- [21] Barbany G, Arthur C, Liedén A, et al. Cell-free tumour DNA testing for early detection of cancer - a potential future tool [J]. *J Intern Med*, 2019, 286(2): 118-136
- [22] Zhao J, Du P, Cui P, et al. LncRNA PVT1 promotes angiogenesis via activating the STAT3/VEGFA axis in gastric cancer [J]. *Oncogene*, 2018, 37(30): 4094-4109
- [23] 王锐, 尚静, 张延峰. VEGF-A, TIMP-4, LETM1 的表达与胃癌患者临床病理特征的关系[J]. *医学临床研究*, 2022, 39(9): 4-8
- [24] 杨春, 邓绍平. hsa-miR-302a-3p 靶向 VEGFA 抑制胃癌细胞增殖的机制研究[J]. *四川大学学报: 医学版*, 2019, 50(1): 77-78
- [25] 邓伟雄, 汤勇才, 张年伟, 等. 乳腺癌患者血清血管内皮生长因子水平与临床病理特征及新辅助化疗疗效的相关性[J]. *实用医学杂志*, 2015, 31(18): 34-36
- [26] 邓靖宇, 梁寒. 再谈淋巴结转移对胃癌预后评估的意义[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2016, 19(2): 8-9
- [27] 王晓玲. 辅助化疗治疗胃癌的疗效评价和影响胃癌预后的多因素分析[J]. *现代消化及介入诊疗*, 2016, 3(2): 3-6