

· 临床研究 ·

甘油三酯腰围表型与老年男性阻塞性睡眠呼吸暂停患者不良心血管事件的相关性

李天骄^{1,2}, 韩继明¹, 赵力博³, 高莹卉⁴, 李开亮⁵, 薛鑫^{2,6}, 聂庭玉^{1,2}, 刘霖^{2,6*}

(¹ 延安大学医学院, 陕西 延安 716000; 中国人民解放军总医院;² 第二医学中心呼吸与危重症医学科,³ 研究生院,⁵ 第二医学中心心血管内科,⁶ 国家老年疾病临床医学研究中心, 北京 100853;⁴ 北京大学国际医院睡眠中心, 北京 102206)

【摘要】 目的 探讨老年男性阻塞性睡眠呼吸暂停 (OSA) 患者合并高甘油三酯 (TG) 和 (或) 高腰围表型对主要不良心血管事件 (MACE) 风险的影响。**方法** 选择 2015 年 1 月至 2017 年 10 月中国人民解放军总医院、北京大学国际医院等多中心连续纳入的 704 例符合研究条件的老年男性 OSA 患者为研究对象。按 TG 腰围表型将患者分为 4 组, 即 TG 腰围正常组 (NTNW, 173 例)、单纯高 TG 症组 (HTNW, 95 例)、单纯腹型肥胖组 (NTGW, 299 例) 和高 TG 腰围组 (HTGW, 137 例)。采用 SPSS 26.0 统计软件进行数据分析。根据数据类型, 分别采用 Kruskal-Wallis 检验或 χ^2 检验比较 4 组患者人口学和临床病理学特征、合并症、睡眠参数与实验室检查结果的差异。采用 Kaplan-Miере 生存分析检验 4 组老年男性 OSA 患者组间累积生存率。采用 Cox 回归分析 HTGW 表型老年男性 OSA 患者 MACE 的发生情况。**结果** 4 组患者年龄、体质量指数 (BMI)、腰围 (WC)、收缩压 (SBP)、舒张压 (DBP)、TG、低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C)、呼吸暂停低通气指数 (AHI)、氧减指数 (ODI)、高脂血症史及高血压史比较, 差异均有统计学意义 ($P<0.05$)。704 例患者中, 68 例 (9.7%) 老年男性 OSA 患者发生 MACE, 其中 HTGW 组 MACE 发生率更高 (16.1%)。HTGW 组累积生存率低于其他 3 组 ($P_{\text{Logrank}}=0.007$)。Cox 回归分析显示, HTGW 与老年男性 OSA 患者 MACE 发生有关, 风险比 (HR) 为 2.290 (95% CI 1.153~4.548; $P=0.018$)。调整混杂因素后, 结论一致, 调整后的风险比 (aHR) 为 4.433 (95% CI 1.496~13.132; $P=0.007$)。此外, 年龄 ($HR=1.051$, 95% CI 1.017~1.086; $P<0.01$) 及高收缩压水平 ($HR=1.025$, 95% CI 1.012~1.038; $P<0.001$) 是老年 OSA 患者 MACE 发生的危险因素。**结论** HTGW 表型的老年男性 OSA 患者 MACE 的发生风险相对更高。

【关键词】 老年人; 阻塞性睡眠呼吸暂停; 高甘油三酯腰围; 肥胖; 男性

【中图分类号】 R56; R54 **【文献标志码】** A **【DOI】** 10.11915/j.issn.1671-5403.2025.03.037

Correlation between triglyceride-waist-circumference phenotype and adverse cardiovascular events in elderly male patients with obstructive sleep apnea

Li Tianjiao^{1,2}, Han Jiming¹, Zhao Libo³, Gao Yinghui⁴, Li Kailiang⁵, Xue Xin^{2,6}, Nie Tingyu^{1,2}, Liu Lin^{2,6*}

(¹Medical College, Yan'an University, Yan'an 716000, Shaanxi Province, China; ²Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Second Medical Center, ³Graduate School, ⁵Department of Cardiology, Second Medical Center, ⁶National Clinical Research Center for Geriatric Diseases, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China; ⁴Sleep Center, Peking University International Hospital, Beijing 102206, China)

【Abstract】 Objective To investigate the effect of high triglyceride (TG) and/or high waist circumference phenotypes on the risk of major adverse cardiovascular events (MACE) in elderly males with obstructive sleep apnea (OSA). **Methods** A total of 704 consecutive elderly male OSA patients were enrolled from multiple centers including the Chinses PLA General Hospital and Peking University International Hospital, etc, from January 2015 to October 2017. The patients were categorized into four groups according to triglyceride-waist-circumference phenotype, normal TG with normal WC (NTNW) group ($n=173$), high TG with normal WC (HTNW) group ($n=95$), normal TG with enlarged WC (NTGW) group ($n=299$), and high triglyceride-waist-circumference (HTGW) group ($n=137$). SPSS 26.0 was used for data analysis. According to the data type, Kruskal-Wallis test or χ^2 test was used to compare the

收稿日期: 2024-01-11; 接受日期: 2024-04-09

基金项目: 军队保健专项科研课题 (22BJZ52, 23BJZ27); 军队装备建设应用研究项目 (LB20211A010013); 军队实验动物专项研究项目 (SYDW_KY[2021]04)

通信作者: 刘霖, E-mail: liulin715@qq.com

differences in demographic characteristics, clinical pathological characteristics, comorbidities, sleep parameters, and laboratory findings among the four groups. Kaplan-Miere survival analysis was used to test the cumulative survival rate among the four groups of elderly male OSA patients, and Cox regression analysis was used to analyze the occurrence of MACE of elderly male OSA patients with HTGW phenotype. **Results** The differences were all statistically significant among the four groups in age, body mass index (BMI), waist circumference (WC), systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), TG, low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C), apnea hypopnea index (AHI), oxygen desaturation index (ODI), history of hyperlipidemia, and history of hypertension ($P<0.05$). Of the 704 patients, MACE occurred in 68 (9.7%), with the highest incidence of MACE in the HTGW group (16.1%). The cumulative survival rate was lower in the HTGW group than those in the other three groups ($P_{\text{Logrank}}=0.007$). COX regression analysis showed that HTGW was associated with the occurrence of MACE in elderly male OSA patients, with a hazard ratio (HR) of 2.290 (95%CI 1.153–4.548; $P=0.018$). After adjusting for confounders, the findings were consistent, with an adjusted hazard ratio (aHR) of 4.433 (95%CI 1.496–13.132; $P=0.007$). In addition, age ($HR=1.051$, 95%CI 1.017–1.086; $P<0.01$), and high systolic blood pressure level ($HR=1.025$, 95%CI 1.012–1.038; $P<0.001$) were risk factors of MACE in elderly OSA patients. **Conclusion** Elderly male OSA patients with HTGW phenotype have a relatively higher risk of MACE.

【Key words】 aged; obstructive sleep apnea; high triglyceride-waist-circumference; obesity; male

This work was supported by the Project of Military Health Care (22BJZ52, 23BJZ27), Research Project of Military Equipment Application (LB20211A010013) and Research Project of Military Experimental Animal (SYDW_KY[2021]04).

Corresponding author: Han Jiming, E-mail: yadxhj@163.com

阻塞性睡眠呼吸暂停 (obstructive sleep apnea, OSA) 是一种常见的睡眠障碍。据《柳叶刀杂志》2019 年发布的研究报告显示,全球有近 10 亿人受到 OSA 影响。其中,中国患病人数最多,其次是美国、巴西和印度^[1]。OSA 的特征是夜间反复出现上呼吸道部分或完全阻塞,随着 OSA 逐渐加重,会引起高血压、中风、心肌梗死、心力衰竭、心律失常、心源性猝死等事件的发生^[2]。

甘油三酯血症腰围表型,由腰围 (waist circumference, WC) 和血清甘油三酯 (serum triglyceride, TG) 水平组成,可以作为一种简单的临床工具来识别代谢状况恶化和心血管疾病风险较高的人群,并且已有研究发现高 TG 腰围表型会增加 OSA 的发生风险^[3]。目前,关于 OSA 与 TG 血症腰围表型对老年心血管系统影响的研究仍然较少,本研究旨在探讨 OSA 与不同 TG 血症腰围表型老年男性 OSA 患者主要不良心血管事件 (major adverse cardiovascular events, MACE) 发生风险的相关性。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选择 2015 年 1 月至 2017 年 10 月在中国人民解放军总医院、北京大学国际医院、北京大学人民医院、北京朝阳医院、中国人民解放军第九六〇医院和甘肃中医药大学附属医院 6 家医院的科室或睡眠医学中心经多导睡眠监测诊断为 OSA 的 704 例老年男性患者为研究对象。

纳入标准:(1)年龄 ≥ 60 岁的老年男性;(2)多导睡眠监测诊断为 OSA。排除标准:(1)入组前有

心肌梗死病史、曾因心绞痛或心力衰竭住院治疗;(2)有恶性肿瘤病史;(3)有精神疾病史;(4)全身性疾病史;(5)入组前曾因 OSA 诊断持续使用无创正压通气治疗。本研究获得中国人民解放军总医院伦理委员会批准 (编号:S2020-397-02)。患者及家属对研究内容知情并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 资料收集 收集患者一般人口学资料、血液指标及病史。随访时间为从多导睡眠监测评估的诊断时间到 2020 年 12 月,由 2 名经过专业培训的人员每 3 个月对患者进行一次随访,随访形式包括电话随访和门诊随访,每次随访均对患者的临床症状、体征、心脑血管疾病预后及其他疾病发生情况进行记录,随访期间对患有不同基础疾病的患者给予相应的医疗保健指导与建议。随访终点事件为 MACE (包括心血管疾病死亡、心肌梗死、需住院的心绞痛和心力衰竭)。

1.2.2 多导睡眠监测 采用多导睡眠监测 (澳大利亚 Compumedics 分析系统) 对患者进行整夜的睡眠呼吸监测,监测参数包括脑电图、眼电图、腿动、体位、口鼻气流、胸腹式呼吸、打鼾情况、指间脉搏、血氧饱和度等。监测数据自动分析后由专业睡眠技术人员手动校对、评分,并由睡眠医师进行审查。记录患者的总睡眠时间 (total sleep time, TST)、呼吸暂停低通气指数 (apnea hypopnea index, AHI)、氧减指数 (oxygen desaturation index, ODI)、平均氧饱和度 (mean pulse oxygen saturation, MSpO₂)、最低氧饱和度 (lowest pulse oxygen saturation, LSpO₂)、氧饱和度 $<$

90%时间(duration of time with $\text{SpO}_2 < 90\%$, TSA90)。OSA 诊断标准:有典型的夜间睡眠打鼾伴呼吸暂停、日间嗜睡等症状,AHI ≥ 5 次/h。根据 AHI 将 OSA 分为轻度(5次/h $\leq$ AHI<15次/h)、中度(15次/h $\leq$ AHI<30次/h)和重度(AHI ≥ 30 次/h)^[1]。

1.2.3 分组依据 按照国际糖尿病联合会建议的中国人标准,将 TG>1.7 mmol/L 定义为高 TG 血症;男性 WC ≥ 90 cm、女性 WC ≥ 80 cm 定义为腹型肥胖^[3]。将患者分为 4 组,即 TG 腰围正常组(normal TG with normal WC group, NTNW group);单纯高 TG 血症组(high TG with normal WC group, HTNW group);单纯腹型肥胖组(normal TG with enlarged WC group, NTGW group);高 TG 腰围组(high TG with enlarged WC group, HTGW group)。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 26.0 统计软件进行数据分析。计量资料使用中位数(四分位数间距)[$M(Q_1, Q_3)$]表示,组间比较采用 Kruskal-Wallis 检验。计数资料以例数(百分率)表示,组间比较采用 χ^2 检验。应用 Kaplan-Miere 生存分析检验 4 组老年男性 OSA 患者累积生存率。采用 Cox 比例风险回归模型分析预后的影响因素。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组 OSA 患者基线资料

704 患者中,NTNW 组 173 例(24.6%);HTNW 组 95 例(13.5%);NTGW 组 299 例(42.5%);HTGW 组 137 例(19.5%)。4 组患者年龄、体质指数(body mass index, BMI)、WC、收缩压(systolic blood pressure, SBP)、舒张压(diastolic blood pressure, DBP)、TG、低密度脂蛋白胆固醇(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C)、AHI、ODI、高脂血症史及高血压史比较,差异有统计学意义(表 1)。

2.2 随访期间各组患者 MACE 发生情况

4 组患者 MACE 总发生率及心肌梗死发生率、因心绞痛而需住院治疗的发生率情况均有显著差异,且 HTGW 组患者因心血管疾病死亡、心肌梗死、需要住院的心绞痛和心力衰竭的发生率更高,差异有统计学意义(表 2)。

2.3 各组患者 MACE 累积生存率

Kaplan-Meier 方法生存分析显示,HTNW 组累积生存率低于 NTNW、HTNW 和 NTGW 组($P_{\text{Log rank}} = 0.007$)。见图 1。

表 1 各组 OSA 患者基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline data of OSA patients between groups

Item	NTNW group (n=173)	HTNW group (n=95)	NTGW group (n=299)	HTGW group (n=137)	H/χ^2	P value
Demographics						
Age[years, $M(Q_1, Q_3)$]	66.5(62.3,72.8)	67.0(63.3,73.5)	65.0(62.0,70.0)	65.0(62.0,69.0)	12.806	0.005
BMI[kg/m ² , $M(Q_1, Q_3)$]	24.7(22.7,27.2)	25.8(22.7,27.7)	27.6(25.6,30.1)	27.7(25.6,31.1)	119.379	<0.001
WC[cm, $M(Q_1, Q_3)$]	80.0(74.0,87.0)	81.0(77.3,88.0)	100.0(96.0,118.0)	100.0(95.0,110.0)	498.505	<0.001
SBP[mmHg, $M(Q_1, Q_3)$]	128.0(120.0,138.0)	133.50(124.0,143.8)	128.0(115.0,140.0)	139.0(128.0,150.0)	42.918	<0.001
DBP[mmHg, $M(Q_1, Q_3)$]	75.0(70.0,81.0)	76.0(71.0,80.8)	71.0(60.0,80.0)	76.0(70.0,82.0)	26.788	<0.001
FBG[mmol/L, $M(Q_1, Q_3)$]	5.7(5.0,6.4)	5.5(4.9,6.3)	5.5(4.4,6.5)	5.4(4.9,6.5)	6.779	0.079
TG[mmol/L, $M(Q_1, Q_3)$]	1.1(0.9,1.4)	1.2(1.0,2.5)	1.1(0.9,1.5)	1.2(1.0,2.8)	467.430	<0.001
HDL-C[mmol/L, $M(Q_1, Q_3)$]	1.1(0.9,1.4)	1.2(0.9,1.5)	1.2(0.9,1.7)	1.3(1.0,1.6)	7.624	0.054
LDL-C[mmol/L, $M(Q_1, Q_3)$]	2.5(1.9,3.1)	2.5(1.9,2.9)	2.7(2.1,3.9)	2.5(1.8,3.0)	14.407	0.002
Sleep parameters						
AHI[times/h, $M(Q_1, Q_3)$]	26.6(13.4,42.8)	32.1(18.2,45.4)	32.9(21.1,52.8)	32.8(20.7,49.6)	16.627	0.001
ODI[times/h, $M(Q_1, Q_3)$]	19.2(10.0,36.8)	21.4(12.2,37.7)	28.6(13.9,44.7)	26.0(13.1,45.6)	13.445	0.004
TST[h, $M(Q_1, Q_3)$]	7.1(6.2,7.6)	7.0(6.2,7.4)	7.0(6.1,7.5)	7.0(6.0,7.8)	1.216	0.749
TSA90[min, $M(Q_1, Q_3)$]	7.9(1.6,45.5)	11.4(3.3,50.8)	16.5(4.3,60.3)	20.0(3.5,74.4)	7.334	0.062
MSpO ₂ [% , $M(Q_1, Q_3)$]	93.0(91.0,95.0)	93.6(92.0,95.0)	93.0(91.0,95.0)	93.0(91.0,95.0)	3.094	0.377
LSpO ₂ [% , $M(Q_1, Q_3)$]	80.0(73.0,86.0)	80.5(75.0,85.0)	79.0(70.0,84.0)	78.0(70.0,83.0)	6.760	0.080
MAT[% , $M(Q_1, Q_3)$]	22.6(18.6,25.7)	22.1(18.7,25.6)	22.6(20.0,26.0)	22.1(19.5,25.2)	3.180	0.365
Medical history[n(%)]						
Hyperlipidemia	33(19.1)	33(34.7)	75(25.1)	50(36.5)	15.171	0.002
Hypertension	86(49.7)	62(65.3)	151(50.5)	100(73.0)	25.768	<0.001
Diabetes mellitus	30(17.3)	22(23.2)	76(25.4)	25(18.2)	5.440	0.142

OSA: obstructive sleep apnea; NTNW: normal TG with normal WC; HTNW: high TG with normal WC; NTGW: normal TG with enlarged WC; HTGW: high TG with enlarged WC; BMI: body mass index; WC: waist circumference; SBP: systolic blood pressure; DBP: diastolic blood pressure; FBG: fasting blood glucose; TG: triglyceride; HDL-C: high-density lipoprotein cholesterol; LDL-C: low-density lipoprotein cholesterol; AHI: apnea hypopnea index; ODI: oxygen desaturation index; TST: total sleep time; TSA90: duration of time with $\text{SpO}_2 < 90\%$; MSpO₂: mean pulse oxygen saturation; LSpO₂: lowest pulse oxygen saturation; MAT: mean apnea time. 1 mmHg=0.133 kPa.

表 2 随访期间各组患者 MACE 发生情况比较

Table 2 Comparison of occurrence of MACE between groups during follow-up period [n(%)]

Group	n	MACE	Cardiovascular death	Myocardial infarction	Hospitalization for unstable angina	Hospitalization for heart failure
NTNW	173	13(7.5)	2(1.2)	0(0.0)	10(5.8)	2(1.2)
HTNW	95	5(5.3)	1(1.1)	3(3.2)	0(0.0)	1(1.1)
NTGW	299	28(9.4)	5(1.7)	7(2.3)	16(5.4)	4(1.3)
HTGW	137	22(16.1)	4(2.9)	7(5.1)	12(8.8)	3(2.2)
χ^2		9.475	1.582	9.682	8.503	0.897
P value		0.024	0.712	0.012	0.037	0.882

MACE: major adverse cardiovascular event; NTNW: normal TG with normal WC; HTNW: high TG with normal WC; NTGW: normal TG with enlarged WC; HTGW: high TG with enlarged WC group; TG: triglyceride; WC: waist circumference.

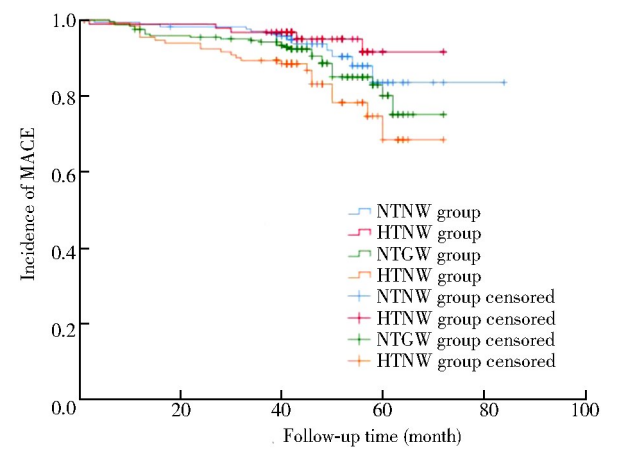


图 1 各组患者随访期间的 Kaplan-Meier 生存曲线
Figure 1 Kaplan-Meier survival curves during follow-up in each group

MACE: major adverse cardiovascular event; NTNW: normal TG with normal WC; HTNW: high TG with normal WC; NTGW: normal TG with enlarged WC; HTGW: high TG with enlarged WC; TG: triglyceride; WC: waist circumference.

2.4 各组患者 MACE 发生风险

Cox 回归分析显示,HTGW 与老年男性 OSA 患者 MACE 发生有关, 风险比 (HR) 为 2.290 (95% CI 1.153~4.548; $P=0.018$)。详见表 3。考虑到共线性及指标间相同临床意义的影响,将年龄、BMI、WC、SBP、TG、AHI 作为混杂因素带入 COX 回归分析。结果显示与单因素分析结论一致,调整后的风险比 (aHR) 为 4.433 (95% CI 1.496~13.132; $P=0.007$),且年龄 ($HR=1.051$,95% CI 1.017~1.086; $P<0.01$) 及高收缩压水平 ($HR=1.025$,95% CI 1.012~1.038; $P<0.001$) 也是老年 OSA 患者 MACE 发生的危险因素(表 4)。

3 讨论

本研究结果提示,与 NTNW、HTNW 和 NTGW 组相比,HTGW 组老年男性 OSA 患者 MACE 的发生率较高。此外,HTGW 组 MACE 累积生存率低于其他

表 3 各组患者 MACE 发生风险的单因素 Cox 回归分析

Table 3 One-way Cox regression analysis of risk of MACE in each group

Group	B	SE	Wald χ^2	HR	95%CI	P value
NTNW			9.442	1		
HTNW	-0.418	0.527	0.284	0.658	0.235-1.848	0.427
NTGW	0.382	0.336	2.739	1.466	0.759-2.831	0.255
HTGW	0.828	0.350	7.222	2.290	1.153-4.548	0.018

MACE: major adverse cardiovascular event; NTNW: normal TG with normal WC; HTNW: high TG with normal WC; NTGW: normal TG with enlarged WC; HTGW: high TG with enlarged WC; TG: triglyceride; WC: waist circumference.

表 4 各组患者 MACE 发生风险的多因素 Cox 回归分析

Table 4 Multivariate Cox regression analysis of risk of MACE in each group

Factor	B	SE	Wald χ^2	HR	95%CI	P value
NTNW			11.995	1		
HTNW	-0.314	0.589	0.284	0.731	0.230-2.319	0.594
NTGW	0.761	0.460	2.739	2.141	0.869-5.277	0.098
HTGW	1.489	0.554	7.222	4.433	1.496-13.132	0.007
Age	0.050	0.017	8.792	1.051	1.017-1.086	0.003
BMI	-0.014	0.038	0.127	0.987	0.916-1.063	0.722
TG	-0.203	0.218	0.867	0.817	0.533-1.251	0.352
WC	-0.018	0.013	1.945	0.983	0.959-1.007	0.163
AHI	-0.007	0.007	0.996	0.993	0.980-1.007	0.318
SBP	0.024	0.007	13.602	1.025	1.012-1.038	<0.001

MACE: major adverse cardiovascular event; NTNW: normal TG with normal WC; HTNW: high TG with normal WC; NTGW: normal TG with enlarged WC; HTGW: high TG with enlarged WC; BMI: body mass index; TG: triglyceride; WC: waist circumference; AHI: apnea hypopnea index; SBP: systolic blood pressure.

3 组,且 Cox 分析显示 HTGW 组老年男性 OSA 患者 MACE 的发生风险较其他 3 组更高,调整混杂因素后结论一致,并且还发现年龄与高收缩压水平是老年男性 OSA 患者发生 MACE 的独立危险因素。

OSA 引起的频繁觉醒及睡眠时间缩短可能通过瘦素介导的代谢紊乱和葡萄糖水平失调致使个体患肥胖症的风险增加,并且还可能会调节食欲素神经元活动的变化,导致食物摄入量增加和体力活动

减少^[4]。且腰围增长与 OSA 严重程度的相关性较强,腹部肥胖可能在确诊中国 OSA 患者中发挥更大的作用^[5]。肥胖会导致咽部脂肪沉积,而当平躺时,由于体位变化,腹部脂肪量增加,又会引起肺容积减少,降低纵向气管牵引力和咽壁张力,导致气道变窄^[6]。反复发作的呼吸暂停和低通气会引起胸内压变化、高碳酸血症、凝血障碍和代谢功能障碍,导致心血管疾病发生^[7]。而由肥胖引起内脏脂肪的增加导致血管内皮功能障碍、血管损伤和动脉硬化等病变,造成胰岛素抵抗、代谢综合征,从而增加心血管病变的风险^[8]。

有研究表明,TG ≥ 1.7 mmol/L 与 OSA 严重程度显著相关^[9],这可能是由于间歇性缺氧引起的脂质物质合成增加和清除延迟。空腹饥饿状态下,OSA 引起的间歇性缺氧通过上调胆固醇调节因子结合蛋白-1 和硬脂酰辅酶 A 去饱和酶-1,增加胆固醇酯和甘油三酯的合成;餐后状态下,由于间歇性缺氧上调血管生成素样蛋白 4 和过氧化物酶体增殖物激活受体 α 活性降低,导致脂蛋白脂酶活性降低,脂蛋白清除延迟^[10]。此外,已有研究表明,TG 水平的增高与心绞痛和心肌梗死的发生密切相关^[11]。然而,本研究中单纯罹患高 TG 血症的老年 OSA 患者群体 MACE 发病率并没有显著上升,这一结果可能归因于本研究中单纯高 TG 血症患者出现 MACE 的病例数量相对较少。鉴于此,为了更准确地评估高 TG 血症合并 OSA 的老年男性群体中 MACE 的发生风险,未来开展独立研究尤为必要。

有研究发现 OSA 与老年男性的 MACE 风险增加无关,可能是由于老年人对适度的慢性间歇性缺氧具有较强的耐受性,并且过度的呼吸努力和(或)呼吸频率的加快会导致上呼吸道肌肉的活动频率增加,从而作为代偿机制应对气道狭窄的情况^[12]。衰老过程会使身体脂肪比例增加,研究发现腹型肥胖在老年人中的发病率很高,达 16.15%~54.2%^[13],并且随着年龄的增长,血脂异常的风险也相应增加^[14]。因此,本研究将研究范围进一步缩小,尝试从腰围结合血脂的角度分析老年男性 OSA 患者 MACE 的发生风险。本研究结果显示,根据 TG 腰围分类,合并 HTGW 表型的老年男性 OSA 患者 MACE 发生风险增高。此外,还发现高收缩压水平是老年 OSA 患者 MACE 发生的危险因素,这可能是由于 OSA 会诱发间歇性低氧血症,引起氧化应激,交感神经兴奋,血管内皮细胞功能障碍,导致高血压^[15]。

本研究存在一定的局限性:(1)未考虑应用无创正压通气治疗后,对合并高 TG 腰围表型的老年男性 OSA 患者 MACE 事件发生的影响;(2)未收集 OSA 患者降脂药用药情况,不能完全排除日常用药对睡眠呼吸参数、血液指标及合并症的影响;(3)一

般人口学资料、睡眠呼吸参数、血液指标及合并症均为睡眠监测时的单次测量数据,未考虑数据动态变化对结果的影响。

综上所述,本研究首次系统性地探讨了 TG 腰围表型与老年男性 OSA 患者 MACE 发生风险的关系,发现高 TG 腰围组的老年男性 OSA 患者 MACE 的发生风险相对更高,同时,年龄和高收缩压水平是老年男性 OSA 患者发生 MACE 的独立危险因素。在降压治疗过程中,及时识别高 TG 腰围表型的老年男性 OSA 患者对预防 MACE 的发生具有重要意义。

【参考文献】

- [1] 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.
- [2] Redline S, Azarbarzin A, Peker Y. Obstructive sleep apnoea heterogeneity and cardiovascular disease[J]. *Nat Rev Cardiol*, 2023, 20(8): 560-573. DOI: 10.1038/s41569-023-00846-6.
- [3] Gu M, Huang W, Li X, *et al.* Association of hypertriglyceridemic waist phenotype with obstructive sleep apnea: a cross-sectional study[J]. *Nat Sci Sleep*, 2021, 13: 2165-2173. DOI: 10.2147/NSS.S335288.
- [4] Mosavat M, Mirsanjari M, Arabiat D, *et al.* The role of sleep curtailment on leptin levels in obesity and diabetes mellitus[J]. *Obes Facts*, 2021, 14(2): 214-221. DOI: 10.1159/000514095.
- [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] Lee JJ, Sundar KM. Evaluation and management of adults with obstructive sleep apnea syndrome[J]. *Lung*, 2021, 199(2): 87-101. DOI: 10.1007/s00408-021-00426-w.
- [7] Li YE, Ren J. Association between obstructive sleep apnea and cardiovascular diseases[J]. *Acta Biochim Biophys Sin (Shanghai)*, 2022, 54(7): 882-892. DOI: 10.3724/abbs.2022084.
- [8] Carneiro G, Zanella MT. Obesity metabolic and hormonal disorders associated with obstructive sleep apnea and their impact on the risk of cardiovascular events[J]. *Metabolism*, 2018, 84: 76-84. DOI: 10.1016/j.metabol.2018.03.008.
- [9] Popadic V, Brajkovic M, Klasnja S, *et al.* Correlation of dyslipidemia and inflammation with obstructive sleep apnea severity[J]. *Front Pharmacol*, 2022, 13: 897279. DOI: 10.3389/fphar.2022.897279.
- [10] Barros D, García-Río F. Obstructive sleep apnea and dyslipidemia: from animal models to clinical evidence[J]. *Sleep*, 2019, 42(3): zsy236. DOI: 10.1093/sleep/zsy236.
- [11] Park JK, Bafna S, Forrest IS, *et al.* Phenome-wide Mendelian randomization study of plasma triglyceride levels and 2600 disease traits[J]. *Elife*, 2023, 12: e80560. DOI: 10.7554/eLife.80560.
- [12] 苏小凤, 韩继明, 刘霖, 等. 老年男性阻塞性睡眠呼吸暂停患者不良心脑血管事件的发生风险[J]. *中华老年多器官疾病杂志*, 2022, 21(3): 184-188. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2022.03.040.
- [13] Pereira LDN, Pegorari MS, Patrizzi LJ, *et al.* Cross-sectional study on the association between respiratory muscle strength and dynapenic abdominal obesity in community-dwelling older adults[J]. *Clin Interv Aging*, 2023, 18: 1351-1359. DOI: 10.2147/CIA.S411170.
- [14] Katsiki N, Kolovou G, Perez-Martinez P, *et al.* Dyslipidaemia in the elderly: to treat or not to treat[J]. *Expert Rev Clin Pharmacol*, 2018, 11(3): 259-278. DOI: 10.1080/17512433.2018.1425138.
- [15] Hou H, Zhao Y, Yu W, *et al.* Association of obstructive sleep apnea with hypertension: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Glob Health*, 2018, 8(1): 010405. DOI: 10.7189/jogh.08.010405.