

老年高血压合并阻塞性睡眠呼吸暂停患者 颈围与冠心病相关性分析

姚 灵 木拉力别克·黑扎提 杨文博 李南方

摘 要 **目的** 探讨老年高血压合并阻塞性睡眠呼吸暂停 (obstructive sleep apnea, OSA) 患者的颈围与冠心病的相关性。**方法** 连续纳入 2011 年 1 月 ~ 2013 年 12 月就诊于高血压中心明确诊断 OSA 的 60 岁以上高血压患者 435 例。记录人体测量学指标、临床资料、生化检查结果。采用受试者操作特征 (receiver operator characteristic, ROC) 曲线将颈围与其他人体测量学指标进行比较, 并使用约登指数评估颈围对冠心病的诊断界值点。采用 Logistic 回归分析颈围与冠心病的相关性。此外, 笔者还进行了亚组分析和交互作用分析。**结果** 颈围与冠心病风险显著相关 ($OR = 1.10, 95\% CI: 1.04 \sim 1.16, P = 0.001$), 颈围预测冠心病的 ROC 曲线下面积最高 ($AUC = 0.586, 95\% CI: 0.528 \sim 0.644$), 最佳界值点男性为 42.75cm, 女性为 36.75cm。与正常颈围组比较, 高颈围组 (颈围 $\geq$ 男性 42.75cm/女性 36.75cm) 与冠心病的风险增加相关 ($OR = 2.16, 95\% CI: 1.43 \sim 3.27, P < 0.001$), 校正混杂因素及体重指数和腹围后, 颈围仍是冠心病风险因素 ($OR = 2.47, 95\% CI: 1.44 \sim 4.21, P < 0.001$)。在所有模型中, 颈围连续变量与冠心病风险显著相关。亚组分析和交互作用分析显示颈围与性别、吸烟、饮酒、糖尿病史、高甘油三酯血症、血压水平、OSA 严重程度均无交互作用 (P 均 > 0.05), 颈围与冠心病风险独立相关。**结论** 颈围是老年高血压合并阻塞性睡眠呼吸暂停患者合并冠心病独立于体重指数、腰围的风险因素。

关键词 颈围 冠心病 高血压 阻塞性睡眠呼吸暂停

中图分类号 R541

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2023.10.019

Association between Neck Circumference and Coronary Heart Disease in Elder Hypertensives with Obstructive Sleep Apnea. YAO Ling, Mulalibieke Heizhati, YANG Wenbo, et al. Hypertension Center of People's Hospital of Xinjiang Uygur Autonomous Region; Xinjiang Hypertension Institute; NHC Key Laboratory of Hypertension Clinical Research; Key Laboratory of Xinjiang Uygur Autonomous Region "Hypertension Research Laboratory"; Xinjiang Clinical Medical Research Center for Hypertension (Cardio - Cerebrovascular) Diseases, Xinjiang 830000, China

Abstract Objective This study aimed to investigate the association of neck circumference (NC) with coronary heart disease (CHD) in elder hypertensives with obstructive sleep apnea (OSA). **Methods** A total of 435 elder hypertensives with OSA (aged ≥ 60 years) were enrolled from hypertension center between January 2011 and December 2013. Anthropometric parameters were measured. Clinical data and biochemical examination were recorded. NC was compared with other simple anthropometric indices using receiver operator characteristic (ROC) curves and Youden's index were used to evaluate the diagnostic threshold of NC for CHD. Logistic regression analyses were employed to evaluate the association between NC and CHD. Additionally, we performed hierarchical analysis and test for the interaction. **Results** NC was significantly associated with a greater risk of CHD ($OR = 1.10, 95\% CI: 1.04 - 1.16, P = 0.001$). The area under the curves were highest for NC and statistically different ($AUC = 0.586, 95\% CI: 0.528 - 0.644$). The optimal cutoff points of NC in the diagnosis of CHD were 42.75cm and 36.75cm for men and women, respectively. Compared with normal NC group, higher NC group showed increased risk for CHD ($OR = 2.16, 95\% CI: 1.43 - 3.27, P < 0.001$), after adjustment for body mass index (BMI), waist circumference (WC) and covariates ($OR = 2.47, 95\% CI: 1.44 - 4.21, P < 0.001$). Continuous NC showed significantly increased risk for CHD in all models. None of the variables of interest, including sex, smoking and drinking status, diabetes, hypertriglyceridemia, hypertension stages, and OSA severity, were found to modify the association between NC and the risk of CHD (all $P > 0.05$). **Conclusion** NC is associated with CHD in elder hypertensives with OSA independent of BMI and WC.

Key words Neck circumference; Coronary heart disease; Hypertension; Obstructive sleep apnea

基金项目:新疆维吾尔自治区卫生健康青年医学科技人才专项(WJWY-202201)

作者单位:830000 乌鲁木齐,新疆维吾尔自治区人民医院高血压中心、新疆高血压研究所、国家卫生健康委员会高血压诊疗研究重点实验室、新疆维吾尔自治区重点实验室“新疆高血压病研究实验室”、新疆高血压(心脑血管)疾病临床医学研究中心

通信作者:李南方,主任医师,教授,博士生导师,电子信箱:lnanfang2016@sina.com

目前冠心病已经成为严重威胁人们身体健康和加重社会经济负担的疾病之一,是许多国家成年人全因死亡的主要原因,占全球所有死亡的 30.8% ~ 40.0%^[1]。高血压和阻塞性睡眠呼吸暂停 (obstructive sleep apnea, OSA) 均已被证实是冠心病的主要危险因素,两者共存为冠心病的高风险人群,对于此高风险人群早期识别相关风险因素对冠心病的预防和管理非常重要^[2]。全球肥胖化、老龄化是冠心病患病率居高不下的主要原因之一,高血压合并 OSA 患者肥胖比例较高。作为最常用的肥胖相关人体测量学指标体重指数在老年人群中与冠心病的关系尚有争议^[3]。颈围作为主要评估上半身皮下脂肪组织分布的肥胖指标,简单且易获得,已被证实与代谢综合征以及心脏代谢指标相关,但其在老年高血压合并 OSA 患者中与冠心病的相关性尚不明确^[4-7]。本研究旨在探讨老年高血压合并阻塞性睡眠呼吸暂停患者颈围与冠心病的相关性,以期对冠心病高风险人群的冠心病防治提供参考依据。

对象与方法

1. 研究对象:连续纳入 2011 年 1 月 ~ 2013 年 12 月就诊于新疆维吾尔自治区人民医院高血压中心住院且完善多导睡眠呼吸监测明确诊断 OSA 的 60 岁以上高血压患者,排除恶性肿瘤、严重心功能不全、严重肝肾功能障碍、甲状腺功能亢进者,共纳入研究对象 435 例,其中冠心病组 135 例,非冠心病组 300 例。本研究通过新疆维吾尔自治区人民医院医学伦理学委员会审批(伦理学审批号:KY2021110802),研究对象均签署书面知情同意书。

2. 研究方法:临床资料记录患者一般情况,性别、年龄、糖尿病史、吸烟、饮酒史。由受过培训的护士测量人体测量学指标。①体重:参与者被要求穿轻装,不戴帽子,不穿鞋。在垂直刻度上记录体重,精确至 0.1kg;②身高:当参与者赤脚站立时,测量身高,精确到 0.1cm;③体重指数 = 体重(g)/身高²(cm²);④腰围:受试者站立位,平静呼吸,以肋骨下缘和髂前上棘连线中点的水平位置最小周径为腰围,精确到 0.1cm;⑤颈围:受试者端坐位,平静呼吸,将软尺前部紧贴甲状软骨下缘,后部紧贴第 7 颈椎上缘测量颈部周径,绕 1 周测量,精确到 0.1cm;⑥腰高比的计算方法是腰围(cm)除以身高(cm)。使用国际推荐的水银血压计,在患者安静休息至少 10min 后,测量右上臂的基线血压。记录 3 次测量的平均值。禁食 12h 后采集外周静脉血进行生化检测,包括血清甘油

三酯、总胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇等。所有受试者整晚都接受多导睡眠图监测。所有数据均由美国睡眠医学学会授权的睡眠技术专家进行评分。

3. 定义:(1)高血压定义为在未使用降压药物的情况下,非同日 3 次测量诊室血压,SBP ≥ 140mmHg 和(或)DBP ≥ 90mmHg。患者既往有高血压史,目前正在使用降压药物,血压虽然低于 140/90mmHg,仍应诊断为高血压。高血压血压控制、1、2 和 3 级定义为血压 < 140/90mmHg、140 ~ 159/90 ~ 99mmHg、160 ~ 179/100 ~ 109mmHg 和 ≥ 180/110mmHg^[8]。(2)OSA 定义为呼吸暂停低通气指数 (apnea hypopnea index, AHI) ≥ 5 次/小时;OSA 轻、中、重度定义为 AHI 5 ~ 15 次/小时、>15 ~ 30 和 >30 次/小时^[9]。(3)冠心病包括稳定性冠心病和急性冠状动脉综合征,由两名三甲医院专业心血管医师根据病史、体格检查以及辅助检查如胸 X 线片、心电图、动态心电图、负荷心电图、心肌损伤标志物、心脏彩超以及冠状动脉 CT 血管成像、冠状动脉造影等,依据急性冠状动脉综合征急诊快速诊治指南、稳定性冠心病诊断与治疗指南确认符合冠心病诊断标准,明确诊断冠心病患者 135 例^[10, 11]。

4. 统计学方法:应用 SPSS 25.0 统计学软件对数据进行统计分析。不符合正态分布的计量资料以中位数 (四分位数间距) [M (Q1, Q3)] 表示,采用 Mann - Whitney U 非参数检验进行分析各组间比较。计数资料 (性别、吸烟、饮酒情况等指标) 采用频数 (百分比) 描述。采用单因素 Logistic 回归分析不同人体测量学指标与冠心病的相关性,采用 ROC 曲线及约登指数分别评价不同性别患者中颈围对冠心病的预测界值点,根据不同性别的界值点将所有研究对象分为高颈围组与正常颈围组,采用多因素 Logistic 回归分析颈围与冠心病的独立相关性,计算比值比 (odds ratio, OR) 及 95% 的置信区间 (confidence interval, CI)。根据性别、吸烟和饮酒情况、糖尿病史、高甘油三酯血症、血压水平、OSA 严重程度进行亚组分析颈围连续变量与冠心病的相关性,交互作用的评估基于多因素 Logistic 回归的相乘模型,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 冠心病组和非冠心病组基线特征比较:本研究冠心病组的年龄、颈围、体重指数、糖尿病史、甘油三酯均显著高于非冠心病组,差异均有统计学意义 (P 均 < 0.05, 表 1)。

表 1 研究对象的一般资料比较[M(Q1,Q3),n(%)]

项目	全部样本 (n = 435)	非冠心病组 (n = 300)	冠心病组 (n = 135)	P
年龄 (岁)	66.0(62.0,71.0)	65.0(62.0,70.0)	67.0(63.5,72.0)	0.006
男性	195(44.83)	134(44.67)	61(45.19)	1.000
吸烟情况				0.837
从未吸烟	326(74.94)	226(75.33)	100(74.07)	
曾经吸烟	49(11.26)	32(10.67)	17(12.59)	
现在吸烟	60(13.79)	42(14.00)	18(13.33)	
饮酒情况				0.334
从未饮酒	366(84.14)	252(84.00)	114(84.44)	
曾经饮酒	21(4.83)	12(4.00)	9(6.67)	
现在饮酒	48(11.03)	36(12.00)	12(8.89)	
颈围 (cm)	39.0(36.0,41.0)	38.0(36.0,41.0)	39.0(37.0,42.8)	0.004
体重指数 (kg/m ²)	27.1(24.9,30.1)	27.0(24.8,29.4)	27.7(25.4,31.2)	0.047
腰围 (cm)	100.0(93.0,107.0)	100.0(93.0,106.0)	100.0(93.5,109.0)	0.231
腰高比	0.6(0.6,0.7)	0.6(0.6,0.6)	0.6(0.6,0.7)	0.175
甘油三酯 (mmol/L)	4.4(3.8,5.1)	4.4(3.8,5.1)	4.2(3.7,5.1)	0.365
总胆固醇 (mmol/L)	1.5(1.1,2.0)	1.4(1.0,1.9)	1.7(1.2,2.0)	0.006
高密度脂蛋白胆固醇 (mmol/L)	1.1(1.0,1.4)	1.2(1.0,1.4)	1.1(1.0,1.4)	0.131
低密度脂蛋白胆固醇 (mmol/L)	2.5(2.0,3.1)	2.6(2.1,3.2)	2.5(1.9,2.9)	0.101
糖尿病史	138(31.72)	78(26.00)	60(44.44)	<0.001
收缩压 (mmHg)	140.0(130.0,150.0)	140.0(130.0,150.5)	140.0(130.0,150.0)	0.633
舒张压 (mmHg)	84.0(80.0,90.0)	84.0(80.0,90.0)	80.0(78.0,90.0)	0.094
呼吸暂停低通气指数 (次/小时)	20.1(12.3,35.6)	19.3(12.3,32.7)	22.1(12.2,39.6)	0.188
最低血氧饱和度 (%)	80.0(74.0,83.0)	80.0(74.0,83.0)	79.0(74.0,82.0)	0.436
总睡眠时间 (min)	340.5(284.9,387.5)	339.5(277.1,384.2)	344.5(301.9,397.1)	0.086
睡眠效率 (%)	64.8(54.6,73.0)	64.1(53.4,72.6)	66.2(57.7,75.1)	0.071

2. 各项人体测量学指标与冠心病的 *Logistic* 回归分析:分别将颈围、体重指数、腹围、腰高比作为自变量,冠心病为因变量,进行单因素 *Logistic* 回归分析显示,随着颈围的增大,合并冠心病的风险逐渐增加 (OR = 1.10,95% CI:1.04 ~ 1.16, P = 0.001),而体重指数、腰围、腰高比与并发冠心病风险无显著相关 (P>0.05,表2)。

3. 不同性别各项人体测量学指标对冠心病的筛检价值及最佳界值点:将冠心病作为结局变量按性别进行 ROC 曲线分析。结果显示,颈围 ROC 曲线下面积

积较高,在总研究对象、男性、女性中分别为 0.586、0.604、0.614,如表3所示。颈围在男性、女性的截断值分别为 42.75cm、36.75cm。

表 2 不同人体测量学指标与冠心病的关系

项目	OR (95% CI)	P
颈围 (cm)	1.10 (1.04 ~ 1.16)	0.001
体重指数 (kg/m ²)	1.05 (1.00 ~ 1.10)	0.072
腰围 (cm)	1.01 (0.99 ~ 1.03)	0.269
腰高比	3.72 (0.20 ~ 69.06)	0.378

表 3 不同人体测量学指标曲线下面积

项目	总人群		男性		女性	
	AUC(95% CI)	P	AUC(95% CI)	P	AUC(95% CI)	P
颈围 (cm)	0.586(0.528 ~ 0.644)	0.004	0.604(0.529 ~ 0.680)	0.010	0.614(0.525 ~ 0.703)	0.011
体重指数 (kg/m ²)	0.560(0.500 ~ 0.619)	0.047	0.552(0.472 ~ 0.631)	0.200	0.564(0.473 ~ 0.655)	0.151
腰围 (cm)	0.536(0.476 ~ 0.595)	0.231	0.503(0.424 ~ 0.583)	0.933	0.580(0.491 ~ 0.669)	0.073
腰高比	0.541(0.482 ~ 0.599)	0.175	0.489(0.409 ~ 0.569)	0.782	0.612(0.525 ~ 0.698)	0.013

4. 颈围与冠心病的多因素 *Logistic* 回归分析:根据不同性别颈围对冠心病的最佳界值点,将研究对象分为高颈围组(颈围≥男性 42.75cm/女性 36.75cm)

与正常颈围组(颈围<男性 42.75cm/女性 36.75cm)。以冠心病为因变量,颈围连续变量或分类变量为自变量,进行 *Logistic* 回归分析。单因素模

型显示,高颈围组与冠心病风险相关(OR = 2.16, 95% CI: 1.43 ~ 3.27, $P < 0.001$);模型1调整年龄和性别(男性或女性)后,高颈围与冠心病风险仍存在相关(OR = 2.40, 95% CI: 1.56 ~ 3.70, $P < 0.001$);模型2在模型1基础上调整吸烟和饮酒情况(从未/曾经/现在),糖尿病史(是或否),高甘油三酯血症(甘油三酯 ≥ 1.7 mmol/L vs < 1.7 mmol/L),血压水平(控制/1级/2级/3级),OSA严重程度(轻度/中度/

重度)后,高颈围组与冠心病风险仍存在相关(OR = 2.08, 95% CI: 1.33 ~ 3.25, $P = 0.001$);模型3在模型2基础上进一步调整体重指数、腰围后,高颈围组与老年高血压合并OSA患者并发冠心病风险独立相关(OR = 2.47, 95% CI: 1.44 ~ 4.21, $P < 0.001$)。颈围连续变量在所有模型中均显示与冠心病风险相关(表4)。

表4 颈围与冠心病的关系

颈围	单因素		模型1		模型2		模型3	
	OR(95% CI)	P	OR(95% CI)	P	OR(95% CI)	P	OR(95% CI)	P
连续变量	1.10 (1.04 ~ 1.16)	0.001	1.15 (1.08 ~ 1.23)	< 0.001	1.11 (1.03 ~ 1.19)	0.005	1.18 (1.07 ~ 1.29)	0.001
分类变量								
正常颈围	Ref		Ref		Ref		Ref	
高颈围	2.16 (1.43 ~ 3.27)	< 0.001	2.40 (1.56 ~ 3.70)	< 0.001	2.08 (1.33 ~ 3.25)	0.001	2.47 (1.44 ~ 4.21)	< 0.001

5. 颈围与冠心病的亚组分析及交互作用分析:根据性别、吸烟和饮酒情况、糖尿病史、高甘油三酯血症、血压水平、OSA严重程度将研究对象分为不同亚组,分析各亚组人群中颈围连续变量与冠心病的相关性,并且进行交互作用分析显示,颈围对冠心病的影响与上述研究对象分组特征无显著交互作用(交互作用 $P > 0.05$,表5)。

讨 论

本研究发现老年高血压合并OSA患者颈围与并发冠心病风险相关,且独立于体重指数、腰围。其中女性患者随着颈围的增大,合并冠心病的风险显著增加,男性患者中可见相同趋势。目前研究为老年高血压合并OSA患者肥胖相关人体测量学指标与冠心病的关系提供了数据支撑。

作为冠心病的高风险人群,高血压合并OSA患者肥胖比例较高^[2]。根据既往研究,肥胖与高血压、OSA在多种病理生理机制之间存在双向相互作用,其可能通过促进神经激素系统的激活、内皮功能障碍和心肌重塑,增加冠心病的发生风险^[2,12~14]。肥胖已被证实是冠心病独立且重要的危险因素,但在老年患者中,肥胖与冠心病的关系尚存有争议^[15]。部分研究显示老年人群中肥胖反而是心血管疾病的保护因素^[3]。本研究显示在老年高血压合并OSA患者中肥胖是冠心病的危险因素。

肥胖相关人体测量学指标,如体重指数、腰围、腰高比、颈围,被广泛用作评估肥胖及体脂分布。其中,

表5 不同亚组中颈围与冠心病的关系

项目	OR (95% CI)	P	$P_{交互}$
性别			0.572
女性	1.19 (1.05 ~ 1.36)	0.007	
男性	1.15 (0.99 ~ 1.34)	0.071	
吸烟情况			0.907
从未吸烟	1.18 (1.06 ~ 1.32)	0.003	
曾经吸烟	1.17 (0.83 ~ 1.65)	0.383	
现在吸烟	1.54 (1.07 ~ 2.23)	0.020	
饮酒情况			0.853
从未饮酒	1.19 (1.08 ~ 1.33)	0.001	
曾经饮酒	1.09 (0.90 ~ 4.08)	0.091	
现在饮酒	1.04 (0.80 ~ 1.34)	0.791	
糖尿病史			0.860
否	1.21 (1.06 ~ 1.38)	0.005	
是	1.16 (1.00 ~ 1.35)	0.049	
高甘油三酯血症			0.605
否	1.19 (1.05 ~ 1.35)	0.007	
是	1.19 (1.02 ~ 1.38)	0.029	
血压水平			0.874
控制	1.15 (0.97 ~ 1.35)	0.099	
1级	1.30 (1.10 ~ 1.54)	0.003	
2级	1.20 (0.95 ~ 1.52)	0.127	
3级	0.84 (0.53 ~ 1.35)	0.476	
阻塞性睡眠呼吸暂停严重程度			0.792
轻度	1.31 (1.06 ~ 1.62)	0.012	
中度	1.18 (1.00 ~ 1.38)	0.047	
重度	1.13 (0.97 ~ 1.32)	0.105	

每个亚组分析调整了除了分组因素外的混淆因素,如性别(男性或女性)、年龄、吸烟和饮酒情况(从未/曾经/现在)、糖尿病史(是或否)、高甘油三酯血症(甘油三酯 ≥ 1.7 mmol/L vs < 1.7 mmol/L)、血压水平(控制/1级/2级/3级)、阻塞性睡眠呼吸暂停严重程度(轻度/中度/重度)、体重指数、腰围

体重指数作为最常用的肥胖评估指标,已被证实是多种心血管疾病的危险因素,但其并不是反映体脂量或体脂分布的敏感指标^[15]。研究显示,脂肪组织的分布而不是总量可能在心血管疾病的发生、发展中起着更重要的作用,尤其在衰老过程中,体内脂肪的重新分布可能是导致心血管疾病的主要风险^[16]。颈围作为衡量上半身皮下脂肪以及内脏肥胖的人体测量学指标,简单、易测且不受进食、体位和呼吸的影响,并且其稳定性和可重复性优于其他人体测量学指标,如腰围、腰高比^[17]。

目前已有研究表明颈围与代谢综合征及心脏代谢风险相关^[4~7,18~20]。Laohabut 等^[18]研究发现,在东南亚人群中颈围与收缩压、舒张压、甘油三酯、总胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇升高的风险呈正相关。一项伊朗的横断面研究显示颈围与中心性肥胖、代谢综合征显著相关,且在女性中颈围与代谢综合征的相关性高于男性^[5]。Preis 等^[19]发现颈围与 2 型糖尿病、高血压、高密度脂蛋白降低和总胆固醇升高的风险呈正相关。在进一步调整体重指数和腹围后,颈围仍与心血管代谢风险因素独立相关。在一项包括 4658 例中国社区糖尿病患者的研究中,Wan 等^[20]研究发现颈围与颈动脉斑块形成相关。然而少有研究探讨颈围与冠心病的相关性,尤其在老年高血压合并 OSA 这一高风险人群中。

本研究探索了老年高血压合并阻塞性睡眠呼吸暂停患者颈围与冠心病的相关性,并观察到颈围与冠心病独立相关。然而,本研究也存在一些局限性。本研究为单中心横断面研究,并不能反映出颈围与冠心病之间的因果关系,且本研究对象为老年高血压合并 OSA 患者,应谨慎将结果推广到全部人群。尽管存在这些局限性,但本研究引入了一种简单且廉价的方法来预测该高危人群的冠心病风险。

综上所述,老年高血压合并 OSA 患者中颈围与并发冠心病的风险相关,且独立于体重指数和腰围。因此颈围作为该高危人群冠心病早期筛查和干预效果评价的简便、无创、可重复的指标具有临床意义。

参考文献

- 1 Tsao, CW, Aday, AW, Almarzooq, ZI, *et al.* Heart disease and stroke statistics – 2022 update: a report from the american heart association [J]. *Circulation*, 2022, 145(8): e153 – e639
- 2 Belyavskiy E, Pieske – Kraigher E, Tadic M. Obstructive sleep apnea, hypertension, and obesity: a dangerous triad[J]. *J Clin Hypertens*: Greenwich, 2019, 21(10): 1591 – 1593
- 3 Fukuoka S, Kurita T, Dohi K, *et al.* Untangling the obesity paradox in patients with acute myocardial infarction after primary percutaneous

- coronary intervention (detail analysis by age) [J]. *Int J Cardiol*, 2019, 289(null): 12 – 18
- 4 Albassam RS, Lei KY, Alnaami AM, *et al.* Correlations of neck circumference with body composition and cardiometabolic risk factors in Arab women [J]. *Eat Weight Disord*, 2019, 24(6): 1121 – 1130
- 5 Ebrahimi H, Mahmoudi P, Zamani F, *et al.* Neck circumference and metabolic syndrome: a cross – sectional population – based study [J]. *Prim Care Diabetes*, 2021, 15(3): 582 – 587
- 6 Caro P, Guerra X, Canals A, *et al.* Is neck circumference an appropriate tool to predict cardiovascular risk in clinical practice? A cross – sectional study in Chilean population [J]. *BMJ open*, 2019, 9(11): e028305
- 7 Cui T, Yan BH, Liu Z, *et al.* Neck circumference: a valuable anthropometric measurement to detect metabolic syndrome among different age groups in China [J]. *Diabetes Metab Res Rev*, 2018, 34(3): doi: 10. 1002/dmrr. 2966
- 8 中国高血压防治指南(2018 年修订版) [J]. *中国心血管杂志*, 2019, 24(1): 24 – 56
- 9 Sleep – related breathing disorders in adults: recommendations for syndrome definition and measurement techniques in clinical research. The Report of an American Academy of Sleep Medicine Task Force [J]. *Sleep*, 1999, 22(5): 667 – 689
- 10 中国医师协会急诊医师分会, 国家卫健委能力建设与继续教育中心急诊学专家委员会, 中国医疗保健国际交流促进会急诊急救分会. 急性冠状动脉综合征急诊快速诊治指南(2019) [J]. *中华急诊医学杂志*, 2019, 28(4): 421 – 428
- 11 王斌, 李毅, 韩雅玲. 稳定性冠心病诊断与治疗指南 [J]. *中华心血管病杂志*, 2018, 46(9): 680 – 694
- 12 Yeghiazarians Y, Jneid H, Tietjens JR, *et al.* Obstructive sleep apnea and cardiovascular disease: a scientific statement from the american Heart Association [J]. *Circulation*, 2021, 144(3): e56 – e67
- 13 张林峰, 王增武, 陈祚, 等. 我国人群主要心血管病危险因素 1982 ~ 2010 年的变化 [J]. *医学研究杂志*, 2019, 48(3): 39 – 44
- 14 Cai X, Hu J, Wen W, *et al.* Associations of the cardiometabolic index with the risk of cardiovascular disease in patients with hypertension and obstructive sleep apnea: results of a longitudinal cohort study [J]. *Oxid Med Cell Longev*, 2022, 2022(null): 4914791
- 15 Powell – Wiley TM, Poirier P, Burke LE, *et al.* Obesity and cardiovascular disease: a scientific statement from the American Heart Association [J]. *Circulation*, 2021, 143(21): e984 – e1010
- 16 STEFAN N. Causes, consequences, and treatment of metabolically unhealthy fat distribution [J]. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2020, 8(7): 616 – 627
- 17 Zhao L, Huang G, Xia F, *et al.* Neck circumference as an independent indicator of visceral obesity in a Chinese population [J]. *Lipids Health Dis*, 2018, 17(1): 85
- 18 Laohabut I, Udol K, Phisalprapa P, *et al.* Neck circumference as a predictor of metabolic syndrome: a cross – sectional study [J]. *Prim Care Diabetes*, 2020, 14(3): 265 – 273
- 19 Preis SR, Pencina MJ, D'Agostino RB Sr, *et al.* Neck circumference and the development of cardiovascular disease risk factors in the Framingham Heart Study [J]. *Diabetes Care*, 2013, 36(1): e3
- 20 Wan H, Wang Y, Xiang Q, *et al.* Associations between abdominal obesity indices and diabetic complications: Chinese visceral adiposity index and neck circumference [J]. *Cardiovasc Diabetol*, 2020, 19(1): 118

(收稿日期: 2022 – 10 – 01)

(修回日期: 2022 – 10 – 31)