



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.240492

http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.240492

China Journal of General Surgery, 2025, 34(4):796-801.

· 简要论著 ·

内脏脂肪面积在肥胖症合并代谢综合征预测中的价值

韩宜彤^{1, 2, 3}, 张佳宇^{1, 2, 3}, 付晨曦^{1, 2, 3}, 陈俊航^{1, 2, 3}, 陈岩^{1, 2, 3}, 梁晓宇^{1, 2, 3}, 孙龙昊^{1, 2, 3}

(1.天津医科大学总医院 普通外科, 天津 300052; 2.天津市精准血管重建和器官功能修复重点实验室, 天津 300052; 3.天津普通外科研究所, 天津 300052)

摘要

背景与目的: 代谢综合征 (MS) 与肥胖密切相关, 但并非所有肥胖个体均存在代谢异常。本研究旨在筛选出与 MS 密切相关的关键指标, 以期对肥胖人群 MS 的早期诊断和干预提供科学依据。

方法: 回顾性分析 2019 年 1 月—2022 年 12 月在天津医科大学总医院普通外科接受腹腔镜胃袖状切除术的肥胖患者基线资料。根据术前是否合并 MS, 将患者分为 MS 组和非 MS 组。采用倾向性评分匹配方法平衡组间混杂因素, 比较两组的临床指标差异。以 MS 诊断为因变量, 相关基线指标为自变量, 进行 Logistic 回归分析, 并采用受试者工作特征曲线 (ROC) 评估关键指标的预测效能。

结果: 共纳入 479 例肥胖患者, 其中 321 例合并 MS, 患病率为 67.01%。匹配前, 两组在多项临床指标差异有统计学意义 (均 $P < 0.05$); 匹配后, 仅内脏脂肪面积差异仍具统计学意义, MS 组明显高于非 MS 组 ($P < 0.05$)。Logistic 回归分析显示, 内脏脂肪面积为 MS 的独立危险因素 ($OR = 1.038$, 95% $CI = 1.017 \sim 1.059$, $P < 0.001$)。ROC 曲线分析显示, 内脏脂肪面积预测 MS 的临界值为 156.5 cm^2 , AUC 为 0.728 (95% $CI = 0.625 \sim 0.830$), 敏感度为 0.826, 特异度为 0.413 ($P < 0.001$)。

结论: 内脏脂肪面积在预测肥胖症患者合并 MS 方面具有较高价值。术前及术后随访过程中应加强对内脏脂肪面积的评估, 有助于更准确判断肥胖个体的代谢健康状况。

关键词

肥胖症; 代谢综合征; 内脏脂肪面积

中图分类号: R62

代谢综合征 (metabolic syndrome, MS) 是一种以胰岛素抵抗为核心的综合性代谢异常状态, 常表现为高血压、高血糖和血脂异常等多项指标失调^[1]。近年来, 肥胖被广泛认为是 MS 发生与发展的主要危险因素^[2]。然而, 有数据^[3-4]显示, 代谢和心血管疾病在肥胖个体中分布不均匀。值得注意的是, 尽管部分肥胖症患者存在脂肪组织过多的情况, 但其被认为是代谢健康肥胖, 并未表现出相关异常。这一现象提示, 单纯的肥胖总量可

能并非导致肥胖与代谢紊乱之间关联的关键因素^[5]。为此本研究通过回顾性分析, 利用倾向性评分匹配 (propensity score matching, PSM) 方法平衡组间混杂因素, 并结合多因素 Logistic 回归模型, 旨在探讨肥胖人群中与 MS 密切相关的关键指标, 以期对 MS 的早期筛查和干预提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象

回顾性分析 2019 年 1 月—2022 年 12 月在天津医科大学总医院普通外科接受腹腔镜下袖状胃切除术的 479 例肥胖症患者基线数据。参照《中国肥胖及 2 型糖尿病外科治疗指南 (2019 版)》^[6], 纳入标准为: (1) 年龄 16~65 岁; (2) 经临床检查除外代谢或药物因素引起的继发性肥胖; (3) $BMI \geq 27.5 \text{ kg/m}^2$ 且合并 MS 组分的患者或 $BMI \geq 32.5 \text{ kg/m}^2$ 的单纯性肥

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (81702410); 天津市自然科学基金资助项目 (17JCQNJC11100); 天津市卫生健康科技基金资助项目 (TJWJ2022 MS002)。

收稿日期: 2024-09-12; **修订日期:** 2025-03-17。

作者简介: 韩宜彤, 天津医科大学总医院住院医师, 主要从事减重代谢方面的研究。

通信作者: 孙龙昊, Email: sun_longhao@163.com

胖患者;(4)患者知情同意。

1.2 MS诊断标准

根据《中国2型糖尿病防治指南(2020年版)》^[7]进行诊断。(1)腹型肥胖(即中心型肥胖):腰围男性≥90 cm,女性≥85 cm;(2)高血糖:空腹血糖≥6.1 mmol/L或糖负荷后2 h血糖≥7.8 mmol/L和(或)已确诊为糖尿病并治疗者;(3)高血压:血压≥130/85 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)和(或)已确诊为高血压并治疗者;(4)空腹甘油三酯≥1.70 mmol/L;(5)空腹高密度脂蛋白-胆固醇<1.04 mmol/L;具备以上3项或3项以上即可诊断。

1.3 数据收集

(1)患者一般资料:身高、体质量、腰围和血压及体质量指数(BMI);(2)实验室检查:胆固醇、甘油三酯、高密度脂蛋白、低密度脂蛋白、肌酐、尿酸、糖化血红蛋白、空腹血糖、口服葡萄糖耐量试验(OGTT);(3)人体成分:采用生物电阻抗法检测内脏脂肪面积和体脂率,要求患者晨起空腹,测量前2 h不剧烈运动,保持水分平衡和安静状态,使用人体成分检测仪InBody770(韩国InBody公司)测量,依据其说明书操作。

1.4 统计学处理

采用SPSS 22.0统计软件进行分析。正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$),两两比较采用 t 检验;非正态分布的计量资料用中位数和四分

位数间距[$M(IQR)$]表示,两组间的比较使用Mann-Whitney U 检验。计数资料用例数(百分比)[$n(\%)$]和率表示,组间比较采用 χ^2 检验。为消除混杂因素对研究结果的影响,本研究采用PSM方法,选取MS的诊断标准(如腰围、血压、甘油三酯、血糖、高密度脂蛋白等)作为自变量,MS诊断为因变量;根据倾向得分相近的原则,将研究对象分为MS组和非MS组,实施1:1的匹配;PSM匹配的卡钳值设置为0.02。匹配后,进一步通过二元Logistic回归分析各指标,并绘制受试者工作特征曲线(ROC),通过计算曲线下面积(AUC)确定最佳临界值,并计算敏感度与特异度。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 MS组与非MS组基线资料比较

本研究共纳入479例患者,其中男性140例,女性339例,平均年龄(31.95 ± 7.71)岁。有321例患者合并MS,患病率为67.01%。MS组和非MS组的BMI、低密度脂蛋白以及舒张压差异无统计学意义(均 $P>0.05$),MS组女性占比、年龄、腰围、胆固醇、甘油三酯、肌酐、尿酸、糖化血红蛋白、空腹血糖、体脂率、内脏脂肪面积以及收缩压均高于非MS组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)(表1)。

表1 MS组与非MS组基线特征的比较

指标	非MS组($n=158$)	MS组($n=321$)	χ^2/Z	P
性别[$n(\%)$]				
男	27(17.09)	113(35.20)	16.796	<0.001
女	131(82.91)	208(64.80)		
年龄[岁, $M(IQR)$]	29(24~35)	33(28~38)	-4.108	<0.001
BMI[kg/m^2 , $M(IQR)$]	38.71(35.31~43.5)	40.23(35.19~45.33)	-1.586	0.113
腰围[cm, $M(IQR)$]	116(107~127)	122(110~133)	-3.445	0.001
胆固醇[mmol/L, $M(IQR)$]	4.82(4.29~5.36)	5.01(4.46~5.7)	-2.530	0.011
甘油三酯[mmol/L, $M(IQR)$]	1.38(1.14~1.61)	2.25(1.8~3.07)	-12.664	<0.001
高密度脂蛋白[mmol/L, $M(IQR)$]	1.21(1.1~1.35)	1(0.9~1.12)	-9.869	<0.001
低密度脂蛋白[mmol/L, $M(IQR)$]	3.17(2.75~3.58)	3.24(2.79~3.79)	-1.567	0.117
肌酐[$\mu\text{mol}/\text{L}$, $M(IQR)$]	49(42~56)	51(44~62)	-2.058	0.04
尿酸[$\mu\text{mol}/\text{L}$, $M(IQR)$]	396.5(339~453)	434(368~508)	-3.431	<0.001
糖化血红蛋白[%, $M(IQR)$]	5.7(5.5~6.1)	6.5(5.9~7.2)	-8.712	<0.001
空腹血糖[mmol/L, $M(IQR)$]	5.01(4.6~5.46)	6.1(5.08~7.41)	-8.230	<0.001
体脂率[%, $M(IQR)$]	41.8(35.5~47)	48.1(44.6~51.3)	-8.878	<0.001
内脏脂肪面积[cm^2 , $M(IQR)$]	160.0(128.6~179.7)	227.6(199.6~253.9)	-16.074	<0.001
收缩压[mmHg, $M(IQR)$]	120(115~126)	122(116~129)	-2.369	0.018
舒张压[mmHg, $M(IQR)$]	75(71~78)	76(71~80)	-1.439	0.15

2.2 PSM后两组基线资料比较

按 1:1 比例 PSM 后，两组均为 46 例患者。比较两组患者基线数据结果显示 MS 组内脏脂肪面积

明显大于非 MS 组，差异存在统计学意义 ($P<0.05$)；其余指标差异均无统计学意义 (均 $P>0.05$) (表 2)。

表 2 PSM 后 MS 和非 MS 组基线特征比较 (n=46)

指标	非 MS 组	MS 组	χ^2/Z	P
性别[n(%)]				
男	11(23.91)	10(21.74)	0.062	0.804
女	35(76.09)	36(78.26)		
年龄[岁, M(IQR)]	32(27~38)	32.5(27~36)	-1.41	0.888
BMI [kg/m ² , M(IQR)]	37.64(33.71~39.08)	35.02(33.06~39.68)	-1.402	0.161
胆固醇[mmol/L, $\bar{x} \pm s$]	5.06±0.78	4.91±1.02	-0.804	0.423
低密度脂蛋白[mmol/L, $\bar{x} \pm s$]	3.31±0.73	3.19±0.71	-0.791	0.431
肌酐[μmol/L, M(IQR)]	48(41~56)	48.5(44~57)	-0.332	0.74
尿酸[μmol/L, M(IQR)]	394.5(339~468)	430(347~478)	-0.922	0.357
糖化血红蛋白[% , M(IQR)]	5.85(5.7~6.4)	6(5.6~6.9)	-0.536	0.592
体脂率[% , $\bar{x} \pm s$]	42.66±5.64	42.76±6.87	0.078	0.938
内脏脂肪面积[cm ² , M(IQR)]	154.7(138.3~175.6)	179.4(157.2~189.5)	-3.76	<0.001

2.3 MS 影响因素的 Logistic 回归分析及 ROC 结果

以内脏脂肪面积为自变量，MS 缓解为因变量，进行二元 Logistic 回归分析。Logistic 回归分析显示内脏脂肪面积 ($OR=1.038$, 95% $CI=1.017\sim 1.059$, $P<0.001$) 为患 MS 的独立危险因素 (表 3)。

绘制 ROC 曲线，内脏脂肪面积的 AUC 为 0.728 (95% $CI=0.625\sim 0.83$)。内脏脂肪面积预测 MS 发生的切入点为 156.5 cm²，敏感度为 0.826，特异度为 0.413 ($P<0.001$) (图 1)。

表 3 MS 相关因素 Logistic 模型分析

因素	β	SE	Wald	OR	95% CI	P
内脏脂肪面积	0.037	0.01	12.921	1.038	1.017~1.059	<0.001

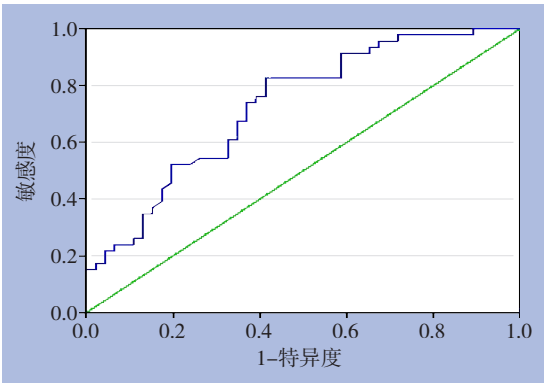


图 1 ROC 曲线

3 讨论

肥胖是许多疾病的致病因素^[8-9]，其作为 MS 的临床诊断指标之一，同样在 MS 发病机制中扮演着重要角色^[10]。许多研究^[11-12]表明，减重代谢手术改

善 MS 主要依赖于体质量的显著降低。但目前已有观点认为身体脂肪含量与 MS 改善的相关性要高于单纯的 BMI 和体质量^[13]。虽然 BMI 是评估超重和肥胖最常用的方法，但其局限性在于不能准确反映实际的体脂含量，尤其在低肌肉量与高体脂或体脂增加而 BMI 正常的个体中，对肥胖相关疾病风险的评估存在不足^[14]。同时，内脏脂肪面积作为代谢性疾病和心血管风险的标志已被证实^[15]，但在肥胖症患者中对 MS 的研究仍显不足，因而本研究旨在探讨在肥胖症中更为密切关联 MS 的指标。

本研究结果显示，内脏脂肪面积升高是导致肥胖症患者发生 MS 的重要危险因素，这一点与其他研究结果一致^[16-17]。研究^[18-19]表明，MS 的核心机制在于胰岛素抵抗，内脏脂肪与胰岛素抵抗呈正相关，而皮下脂肪可能只是肥胖个体代谢健康状况的保护因素，这或许可以解释为何本研究中

体脂率与MS的相关性不显著。已有观点指出,内脏脂肪积聚与高血糖、高胰岛素血症及糖耐量受损紧密相关^[20-21];内脏脂肪面积较高的个体通常伴有较差的血脂状况,如较高的胆固醇和甘油三酯水平以及较低的高密度脂蛋白^[22]。此外,内脏脂肪还与高血压的发展密切相关,其通过释放炎症因子的能力可能导致动脉中的内皮细胞损伤,脂质沉积和纤维化,从而影响血管张力和血压调节^[23]。综上所述,内脏脂肪面积与MS的发生和发展之间存在密切联系,这也与笔者的研究发现相符。值得注意的是,腰围在本研究中对MS的预测能力较差,与国内先前研究^[24]结果不一致,这可能与该研究的目标主要为老年人群,而本研究中腹型肥胖的普遍存在可能与腰围对MS的预测准确性降低有关。

目前,常用的身体成分测量技术主要包括超声、生物电阻抗分析(bioelectrical impedance, BIA)、CT与核磁共振(magnetic resonance imaging, MRI)以及双X射线吸收法(double X-ray absorption method, DXA)^[25]。CT^[26]和MRI^[27]利用高分辨率图像技术能精确测量内脏脂肪的体积和分布,对揭示MS发病机制意义重大;但CT存在辐射风险且成本较高,而MRI虽然无辐射,但因费用昂贵、操作复杂以及要求患者在噪声大、空间狭小的环境中长时间静置,从而降低了患者依从性,限制了其常规应用^[28]。超声检测则具有经济、无辐射的优点,但受操作者经验影响大,其重复性和标准化问题仍亟待改进^[27]。DXA技术最初用于骨密度测量,因其在全身成分评估上的准确性逐渐成为重要工具,但高成本也限制了其普及^[29]。本研究采用BIA技术来测量内脏脂肪面积。BIA技术通过测量人体不同成分(如水分、脂肪及非脂肪组织)对微弱电流的阻抗差异,不仅操作简便、快捷、低成本,而且具备良好的重复性。近年来,越来越多的研究证实了BIA在测量方面的准确率^[30-31],显示出其在大规模人群筛查和日常临床监测中的广阔应用前景,为MS的早期预警和干预提供了有力支持。

综上所述,人群中,内脏脂肪面积是肥胖症患者MS预测价值最高的指标,术前和随访过程中提高对内脏脂肪面积的重视,有利于更准确评估病态性肥胖的代谢状况。

作者贡献声明:韩宜彤、张佳宇、付晨曦负责实施研究、采集分析数据、统计分析、文字撰写;陈俊航、陈岩、梁晓宇负责采集分析数据、统计分析;孙龙昊负责设计实验、获取研究经费、审阅文章。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- [1] Neeland IJ, Lim S, Tchernof A, et al. Metabolic syndrome[J]. Nat Rev Dis Primers, 2024, 10(1): 77. doi: [10.1038/s41572-024-00563-5](https://doi.org/10.1038/s41572-024-00563-5).
- [2] Sherling DH, Perumareddi P, Hennekens CH. Metabolic syndrome[J]. J Cardiovasc Pharmacol Ther, 2017, 22(4):365-367. doi:[10.1177/1074248416686187](https://doi.org/10.1177/1074248416686187).
- [3] Huang Q, Liu Z, Wei M, et al. Metabolically healthy obesity, transition from metabolic healthy to unhealthy status, and carotid atherosclerosis[J]. Diabetes Metab Res Rev, 2024, 40(2):e3766. doi: [10.1002/dmrr.3766](https://doi.org/10.1002/dmrr.3766).
- [4] Stefan N, Schulze MB. Metabolic health and cardiometabolic risk clusters: implications for prediction, prevention, and treatment[J]. Lancet Diabetes Endocrinol, 2023, 11(6): 426-440. doi: [10.1016/S2213-8587\(23\)00086-4](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(23)00086-4).
- [5] Schulze MB, Stefan N. Metabolically healthy obesity: from epidemiology and mechanisms to clinical implications[J]. Nat Rev Endocrinol, 2024, 20(11): 633-646. doi: [10.1038/s41574-024-01008-5](https://doi.org/10.1038/s41574-024-01008-5).
- [6] 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](https://doi.org/10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2019.04.01).
Chinese Society of Thyroid and Metabolism Surgery, Chinese Society of Surgery, Chinese Medical Association, Chinese Society for Metabolic and Bariatric Surgery. Guidelines for surgical treatment of obesity and type 2 diabetes in China (2019 edition)[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2019, 39(4): 301-306. doi: [10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2019.04.01](https://doi.org/10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2019.04.01).
- [7] 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)(下)[J]. 中国实用内科杂志, 2021, 41(9):757-784. doi:[10.19538/j.nk2021090106](https://doi.org/10.19538/j.nk2021090106).
Diabetes Branch of Chinese Medical Association. Chinese Guidelines for the Prevention and Treatment of Type 2 Diabetes (2020 Edition) (Part II)[J]. Chinese Journal of Practical Internal Medicine, 2021, 41(9):757-784. doi:[10.19538/j.nk2021090106](https://doi.org/10.19538/j.nk2021090106).
- [8] 严安, 周剑宇, 向伟, 等. 肥胖与胰腺癌因果关系的双样本孟德尔随机化研究[J]. 中国普通外科杂志, 2024, 33(8):1287-1299. doi:

- 10.7659/j.issn.1005-6947.2024.08.010.
- Yan A, Zhou JY, Xiang W, et al. Two-sample Mendelian randomization analysis of the causal relationship between obesity and pancreatic cancer[J]. *China Journal of General Surgery*, 2024, 33(8):1287-1299. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.08.010.
- [9] Ameratunga D, Gebeh A, Amoako A. Obesity and male infertility[J]. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*, 2023, 90: 102393. doi:10.1016/j.bpobgyn.2023.102393.
- [10] Reaven GM. Insulin resistance: the link between obesity and cardiovascular disease[J]. *Med Clin North Am*, 2011, 95(5): 875-892. doi:10.1016/j.mcna.2011.06.002.
- [11] Wilding J. Weight loss is the major player in bariatric surgery benefits[J]. *Nat Med*, 2020, 26(11): 1678-1679. doi: 10.1038/s41591-020-1117-8.
- [12] Alomar AO, Shaheen MF, Almanea AS, et al. The effect of bariatric surgery on metabolic syndrome: a three-center experience in Saudi Arabia[J]. *Obes Surg*, 2021, 31(8): 3630-3636. doi: 10.1007/s11695-021-05461-3.
- [13] Yi X, Li W, Wang G, et al. Sex-specific changes in body composition following metabolic and bariatric surgery are associated with the remission of metabolic syndrome[J]. *Obes Surg*, 2023, 33(9):2780-2788. doi:10.1007/s11695-023-06741-w.
- [14] Rubino F, Cummings DE, Eckel RH, et al. Definition and diagnostic criteria of clinical obesity[J]. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2025, 13(3): 221-262. doi: 10.1016/S2213-8587(24)00316-4.
- [15] Neeland IJ, Ross R, Després JP, et al. Visceral and ectopic fat, atherosclerosis, and cardiometabolic disease: a position statement[J]. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2019, 7(9):715-725. doi: 10.1016/S2213-8587(19)30084-1.
- [16] 扈艳雯, 王志媛, 郁万江, 等. 52例肥胖患者脂肪分布与代谢综合征及糖代谢指标的相关性[J]. *山东大学学报:医学版*, 2020, 58(8): 101-106. doi:10.6040/j.issn.1671-7554.0.2020.673.
- Hu YW, Wang ZY, Yu WJ, et al. Correlation of fat distribution with metabolic syndrome and glucose metabolism in 52 obese patients[J]. *Journal of Shandong University:Health Sciences*, 2020, 58(8):101-106. doi:10.6040/j.issn.1671-7554.0.2020.673.
- [17] 秦迁, 陈静锋, 闫肃, 等. 生物电阻抗测定的内脏脂肪面积与河南人群代谢综合征的关系[J]. *郑州大学学报:医学版*, 2022, 57(3): 367-370. doi:10.13705/j.issn.1671-6825.2021.04.071.
- Qin Q, Chen JF, Yan S, et al. Relationship between metabolic syndrome and visceral fat area by bioelectrical impedance analysis in Henan population[J]. *Journal of Zhengzhou University:Medical Sciences*, 2022, 57(3): 367-370. doi: 10.13705/j.issn.1671-6825.2021.04.071.
- [18] Lv F, Cai XL, Li YF, et al. Association between indices of body composition and metabolically unhealthy phenotype in China: a cross-sectional study[J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2022, 13: 891327. doi:10.3389/fendo.2022.891327.
- [19] Alemany M. The metabolic syndrome, a human disease[J]. *Int J Mol Sci*, 2024, 25(4):2251. doi: 10.3390/ijms25042251.
- [20] Zhang X, Ha S, Lau HC, et al. Excess body weight: Novel insights into its roles in obesity comorbidities[J]. *Semin Cancer Biol*, 2023, 92:16-27. doi:10.1016/j.semcancer.2023.03.008.
- [21] Philipsen A, Jørgensen ME, Vistisen D, et al. Associations between ultrasound measures of abdominal fat distribution and indices of glucose metabolism in a population at high risk of type 2 diabetes: the ADDITION-PRO study[J]. *PLoS One*, 2015, 10(4): e0123062. doi:10.1371/journal.pone.0123062.
- [22] U-Din M, Ahmed BA, Syed SA, et al. Characteristics of abdominal visceral adipose tissue, metabolic health and the gut microbiome in adults[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2024, 109(3): 680-690. doi: 10.1210/clinem/dgad604.
- [23] Su Z, Sun J, Gao M, et al. Molecular mechanisms and potential therapeutic targets in the pathogenesis of hypertension in visceral adipose tissue induced by a high-fat diet[J]. *Front Cardiovasc Med*, 2024, 11:1380906. doi:10.3389/fcvm.2024.1380906.
- [24] 薛建强, 刘玉萍, 倪国华, 等. 60岁以上人群身体测量指标对代谢综合征的预测价值[J]. *心血管病学进展*, 2022, 43(10):947-952. doi:10.16806/j.cnki.issn.1004-3934.2022.10.019.
- Xue JQ, Liu YP, Ni GH, et al. Predictive value of body measurements for metabolic syndrome in people over 60 years of age[J]. *Advances in Cardiovascular Diseases*, 2022, 43(10): 947-952. doi:10.16806/j.cnki.issn.1004-3934.2022.10.019.
- [25] Gazzotti S, Sassi R, Aparisi Gómez MP, et al. Imaging of body composition[J]. *Semin Musculoskelet Radiol*, 2024, 28(5): 594-609. doi:10.1055/s-0044-1788887.
- [26] 马于祺, 毕心然, 张文涛, 等. 内脏脂肪面积对胃癌根治术疗效、术后并发症及患者预后影响的Meta分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2024, 33(7): 1142-1152. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2024.07.013.
- Ma YQ, Bi XR, Zhang WT, et al. Meta-analysis of the impact of visceral fat area on the efficacy, postoperative complications, and patients' prognosis of radical gastrectomy[J]. *China Journal of General Surgery*, 2024, 33(7):1142-1152. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.07.013.
- [27] Holmes CJ, Racette SB. The utility of body composition assessment in nutrition and clinical practice: an overview of current methodology[J]. *Nutrients*, 2021, 13(8): 2493. doi: 10.3390/nut13082493.
- [28] Ponti F, Santoro A, Mercatelli D, et al. Aging and imaging assessment of body composition: from fat to facts[J]. *Front*

- Endocrinol (Lausanne), 2020, 10: 861. doi: 10.3389/fendo.2019.00861.
- [29] Thomas DM, Crofford I, Scudder J, et al. Updates on methods for body composition analysis: implications for clinical practice[J]. Curr Obes Rep, 2025, 14(1):8. doi:10.1007/s13679-024-00593-w.
- [30] 颜相君,王霞,熊静帆,等.基于双能X线吸收法评估生物电阻抗法测量儿童青少年身体成分准确性研究[J].中国循证儿科杂志, 2024, 19(5):348-354. doi:10.3969/j.issn.1673-5501.2024.05.006.
- Xie XJ, Wang X, Xiong JF, et al. Assessment of the accuracy of bioelectrical impedance analysis measurement of body composition in children and adolescents based on dual-energy X-ray absorptiometry: A cross-sectional survey[J]. Chinese Journal of Evidence Based Pediatrics, 2024, 19(05): 348-354. doi: 10.3969/j.issn.1673-5501.2024.05.006.
- [31] 郑伊迎,程红,邝玉娟,等.生物电阻抗法测量18~42岁成人四肢

骨骼肌质量的准确性评价[J].实用医学杂志, 2024, 40(4):549-553. doi:10.3969/j.issn.1006-5725.2024.04.019.

Zheng YY, Cheng H, Kuang YX, et al. Accuracy evaluation of bioelectrical impedance analysis in assessment of appendicular skeletal muscle mass in adults aged 18-42 years[J]. The Journal of Practical Medicine, 2024, 40(4):549-553. doi:10.3969/j.issn.1006-5725.2024.04.019.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式:韩宜彤,张佳宇,付晨曦,等.内脏脂肪面积在肥胖症合并代谢综合征预测中的价值[J].中国普通外科杂志, 2025, 34(4): 796-801. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.240492

Cite this article as: Han YT, Zhang JY, Fu CX, et al. Clinical value of visceral fat area in predicting metabolic syndrome in obese patients[J]. Chin J Gen Surg, 2025, 34(4): 796-801. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.240492

欢迎订阅《中国普通外科杂志》

《中国普通外科杂志》是国内外公开发行的国家级期刊[ISSN 1005-6947 (Print) /ISSN 2096-9252 (Online) /CN 43-1213/R], 面向广大从事临床、教学、科研的普外及相关领域工作者, 以实用性为主, 及时报道普通外科领域的新进展、新观点、新技术、新成果、实用性临床研究及临床经验, 是国内普外学科的权威刊物之一。办刊宗旨是: 传递学术信息, 加强相互交流; 提高学术水平, 促进学科发展; 注重临床研究, 服务临床实践。

本刊由中华人民共和国教育部主管, 中南大学、中南大学湘雅医院主办。名誉主编赵玉沛院士、陈孝平院士, 主编中南大学湘雅医院王志明教授, 顾问由中国科学院及工程院院士汤钊猷、吴咸中、郑树森、黄洁夫、董家鸿、窦科峰、樊嘉、夏家辉等多位国内外著名普通外科专家担任, 编辑委员会由百余名国内外普通外科资深专家学者和三百余名中青年编委组成。开设栏目有指南与共识、述评、专题研究、基础研究、临床研究、简要论著、临床报道、文献综述、误诊误治与分析、手术经验与技巧、国内外学术动态、病案报告。本刊已被多个国内外重要检索系统和大型数据库收录, 如: 美国化学文摘(CA)、俄罗斯文摘(AJ)、荷兰《文摘与引文索引》(Scopus)收录、日本科学技术振兴集团(中国)数据库(JSTChina)、中国科学引文数据库(CSCD)、中文核心期刊要目总览(中文核心期刊)、中国科技论文与引文数据库(中国科技论文统计源期刊)、中国核心学术期刊(RCCSE)、中国学术期刊(光盘版)、中国学术期刊综合评价数据库(CAJCED)、中国期刊网全文数据库(CNKI)、中文科技期刊数据库、中文科技资料目录(医药卫生)、中文生物医学期刊文献数据库(CMCC)、万方数据-数字化期刊群、中国学术期刊影响因子年报统计源期刊、中国生物医学文献检索系统(CBM-disc 光盘版、网络版)等。期刊总被引频次、影响因子及综合评分已稳居同类期刊前列。在科技期刊评优评奖活动中多次获奖; 2017年、2020年、2023年连续入选第4届、第5届、第6届“中国精品科技期刊”; 入选《世界期刊影响力指数(WJCI)报告》(2019、2020、2021、2022、2023版), 2020年入选中国科协我国高质量科技期刊(临床医学)分级目录。多次获奖后又被评为“2020年度中国高校百佳科技期刊”“2022年度中国高校科技期刊建设示范案例库百佳科技期刊”“2024年度中国高校科技期刊建设示范案例库百佳科技期刊”, 2021年获湖南省委宣传部、湖南省科技厅“培育世界一流湘版科技期刊建设工程项目(梯队期刊)”资助, 标志着《中国普通外科杂志》学术水平和杂志影响力均处于我国科技期刊的第一方阵。

本刊已全面采用远程投稿、审稿、采编系统, 出版周期短, 时效性强。欢迎订阅、赐稿。

《中国普通外科杂志》为月刊, 国际标准开本(A4幅面), 每期140页, 每月25日出版。内芯采用彩色印刷, 封面美观大方。定价30.0元/册, 全年360元。国内邮发代号: 42-121; 国际代码: M-6436。编辑部可办理邮购。

本刊编辑部全体人员, 向长期以来关心、支持、订阅本刊的广大作者、读者致以诚挚的谢意!

编辑部地址: 湖南省长沙市湘雅路87号(湘雅医院内) 邮政编码: 410008

电话: 0731-84327400 网址: <http://www.zpwz.net>

Email: pw84327400@vip.126.com