

· 临床研究 ·

腹型肥胖对体质量指数正常的中老年男性骨骼肌的影响

张雅楠, 薛君*

(内蒙古包头医院老年科, 内蒙古自治区 包头 014010)

【摘要】 **目的** 观察腹型肥胖对正常体质量指数(BMI)的中老年男性骨骼肌质量及功能的影响。**方法** 选取2019年3月至2020年7月内蒙古包头医院老年科住院的96例中老年男性(≥ 45 岁)为研究对象,根据有无腹型肥胖分为腹型肥胖组[AO(+)]组, $n=46$]和非腹型肥胖组[AO(-)]组, $n=50$]。测定2组患者的生化指标、炎症指标、内脏脂肪面积(VFA)、骨骼肌肌肉质量与力量及躯体功能。采用SPSS 19.0统计软件进行数据分析。根据数据类型,分别采用 t 检验或 χ^2 检验进行组间比较。以多元线性回归分析腹型肥胖与四肢骨骼肌量指数(ASMI)的独立相关性。**结果** AO(+)]组肌少症患病率、BMI、VFA、肿瘤坏死因子 α (TNF- α)、白介素-6(IL-6)、C反应蛋白(CRP)、空腹胰岛素(FINS)、胰岛素抵抗指数(HOMA-IR)、总胆固醇(TC)及低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)均高于AO(-)]组(均 $P<0.05$);双下肢肌量、ASMI及6m步数(6MWS)低于AO(-)]组(均 $P<0.05$)。相关性分析显示,VFA与BMI、TC、LDL-C、IL-6、CRP、FINS及HOMA-IR均呈正相关($r=0.526\sim 0.886$,均 $P<0.05$);与双下肢肌量、ASMI及6MWS呈负相关($r=-0.640, -0.727, -0.622$;均 $P<0.05$)。多元线性回归分析提示,ASMI的独立影响因素为腹型肥胖($\beta=0.124, P<0.001$)和HOMA-IR($\beta=0.013, P=0.092$)。**结论** VFA与中老年男性ASMI呈正相关,腹型肥胖是BMI正常的中老年男性ASMI的独立影响因素。

【关键词】 腹部肥胖症;内脏脂肪面积;骨骼肌

【中图分类号】 R589.2

【文献标志码】 A

【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2021.09.142

Effect of abdominal obesity on skeletal muscle in middle-aged and elderly males with normal body mass index

ZHANG Ya-Nan, XUE Jun*

(Department of Geriatrics, Baogang Hospital, Baotou 014010, Inner Mongolia Autonomous Region, China)

【Abstract】 **Objective** To determine the effect of abdominal obesity on skeletal muscle mass and function in the middle-aged and elderly males with normal body mass index (BMI). **Methods** A total of 96 inpatients (≥ 45 years old) admitted in our department from March 2019 to July 2020 were enrolled as subjects. According to having abdominal obesity or not, they were divided into abdominal obesity group [AO(+)] group, $n=46$] and non-abdominal obesity group [AO(-)] group, $n=50$]. Biochemical indexes, inflammatory indexes, visceral fat area (VFA), mass and strength of skeletal muscle, and physical function were measured and compared between the two groups. SPSS statistics 19.0 was used for data analysis. According to data types, student's t test or Chi -square test was employed for comparison between groups. The independent correlation between abdominal obesity and appendicular skeletal muscle index (ASMI) was analyzed by multiple linear regression analysis. **Results** The prevalence of sarcopenia, BMI, VFA, and serum levels of tumor necrosis factor- α (TNF- α), interleukin-6 (IL-6), C-reactive protein (CRP), fasting insulin (FINS), homeostatic model assessment for insulin resistance index (HOMA-IR), total cholesterol (TC) and low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) were significantly higher, and lower limb muscle mass, ASMI and 6-meter walking speed (6MWS) were obviously lower in AO(+)] group than in AO(-)] group (all $P<0.05$). Correlation analysis showed that VFA was positively correlated with BMI, TC, LDL-C, IL-6, CRP, FINS and HOMA-IR ($r=0.526\sim 0.886$, all $P<0.05$), and negatively with lower extremity muscle mass, ASMI and 6MWS ($r=-0.640, -0.727, -0.622$, all $P<0.05$). Multiple linear regression analysis indicated that abdominal obesity ($\beta=0.124, P<0.001$) and HOMA-IR ($\beta=0.013, P=0.092$) were independent factors for ASMI. **Conclusion** VFA is positively correlated with ASMI in middle-aged and elderly males, and abdominal obesity is an independent factor affecting ASMI in those with normal BMI.

【Key words】 obesity, abdominal; visceral fat area; skeletal muscle

Corresponding author: XUE Jun, E-mail: 965418934@qq.com

收稿日期: 2020-12-14; 接受日期: 2021-04-06

通信作者: 薛君, E-mail: 965418934@qq.com

肥胖已发展为全球性的健康问题,尤其是腹部肥胖,是代谢综合征、心血管疾病及全因死亡率的危险因素。在第三次全国健康和营养检查调查研究中,体质量正常的腹型肥胖与心血管疾病死亡率的关系较单纯体质量指数(body mass index, BMI)更密切^[1]。且部分 BMI 正常的人群亦具有明显的胰岛素抵抗(insulin resistance, IR)及代谢异常。肌少症指肌肉数量和质量下降,导致运动缓慢和力量下降,摔倒和摔伤的风险增加。肌少症被认为是身体残疾的危险因素,独立于年龄、种族、肥胖、社会经济地位、健康行为等。英国一项关于社区居住的老年人(平均年龄 67 岁)的研究发现,根据 2010 年欧洲老年人肌肉减少症工作组(European Working Group on Sarcopenia in Older People, EWGSOP)标准,男性少肌症的患病率为 4.6%,女性为 7.9%^[2]。美国一项对平均年龄为 70.1 岁的老年人进行的研究表明,肌肉减少症的患病率高达 36.5%^[3]。肌少症的病因是多因素,包括 IR、炎症、氧化应激和激素变化^[4]。然而,目前关于内脏脂肪积聚与正常 BMI 患者骨骼肌的关系尚不明确。鉴于此,本研究以 BMI 正常的腹型肥胖中老年男性为研究对象,通过观察肌肉质量、力量、躯体功能及相关代谢指标、炎症指标的变化,探讨腹型肥胖对肌少症的影响。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取 2019 年 3 月至 2020 年 7 月于包钢医院老年科住院的 96 例中老年男性(年龄 ≥ 45 岁)为研究对象,根据有无腹型肥胖分为腹型肥胖组[AO(+)]组, $n=46$,年龄(57.04 ± 6.81)岁]和非腹型肥胖组[AO(-)]组, $n=50$,年龄(58.16 ± 6.84)岁]。正常 BMI 定义为 $18.5 \text{ kg/m}^2 \leq \text{BMI} < 24 \text{ kg/m}^2$ ^[5];腹型肥胖定义为内脏脂肪面积(visceral fat area, VFA) $> 100 \text{ cm}^2$ ^[6]。排除标准:(1)不能配合完成步行速度及握力的测定;(2)急性传染病或慢性消耗性疾病,如肺结核、恶性肿瘤等;(3)终末期肾病、肝功能衰竭、心力衰竭(III、IV级);(4)糖尿病、甲状腺功能异常、库欣综合征、垂体功能异常等内分泌疾病。(5)半年内曾使用类固醇激素、性激素等影响肌肉代谢的药物。本研究方案经本院医学伦理委员会审核批准,每位受试者均签署知情同意书。

1.2 研究方法

1.2.1 一般资料和生化指标 专人测量并记录受试者年龄、身高、体质量,计算 BMI。BMI=体质量/身高²(kg/m^2)。所有受试者禁食 8~10h 后于次日清晨抽取空腹静脉血,采用全自动生化分析仪检测生生化指

标,C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、甘油三酯(triglycerides, TG)、高密度脂蛋白胆固醇(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C);放射免疫法检测空腹胰岛素(fasting insulin, FINS),计算胰岛素抵抗指数(insulin resistance index, HOMA-IR)。HOMA-IR=FPG \times FINS/22.5。

1.2.2 炎症指标检测 抽取受试者空腹静脉血,采用酶联免疫吸附法(enzyme-linked immunosorbent, ELISA)测定血清白介素-6(interleukin-6, IL-6)及肿瘤坏死因子 α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)浓度。

1.2.3 VFA 检测 采用生物电阻抗技术,以 IOI 353 型人体成分分析仪(上海欣曼科教设备有限公司)测量 VFA,操作按照仪器说明书进行。

1.2.4 骨骼肌肌肉质量检测 采用双能 X 线吸收法(X-ray absorption method, DXA)测定双上肢及双下肢骨骼肌肌肉质量,计算四肢骨骼肌量指数(appendicular skeletal muscle index, ASMI)。ASMI=四肢肌量(kg)/BMI^[7]。根据 ASMI 记录 2 组患者肌少症患病率。肌少症诊断标准:男性 $< 0.789 \text{ kg/BMI}$,女性 $< 0.512 \text{ kg/BMI}$ ^[8]。

1.2.5 肌肉力量检测 使用弹簧式握力器,站立位,伸肘测量握力,用优势手或两只手分别最大力量等距收缩,至少 2 次测试,选取最大读数^[7]。

1.2.6 躯体功能检测 采用 6m 步速试验(6-meter walking speed, 6MWS),从移动开始以正常步速行走 6m 所需时间,中途不加速不减速,并至少测量 2 次,记录平均速度^[8]。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 19.0 统计软件进行数据分析。计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验。计数资料以例数(百分率)表示,组间比较采用 χ^2 检验。行 Pearson 或 Spearman 相关分析。以 ASMI 为因变量,多元线性回归分析腹型肥胖与正常 BMI 中老年男性 ASMI 的独立相关性。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患者临床资料比较

2 组患者年龄、TG、HDL-C、FPG、双上肢肌量、握力比较,差异无统计学意义(均 $P > 0.05$)。AO(+)]组肌少症患病率、BMI、VFA、TNF- α 、IL-6、CRP、FINS、HOMA-IR、TC 及 LDL-C 均高于 AO(-)]组(均 $P < 0.05$);双下肢肌量、ASMI 及 6m 步数低于 AO(-)]组(均 $P < 0.05$;表 1~3)。

表 1 2组患者一般资料及炎症指标比较

Table 1 Comparison of general data and inflammatory indexes between two groups ($\bar{x}\pm s$)

Group	<i>n</i>	IL-6 (pg/ml)	TNF- α (pg/ml)	CRP (mg/L)	Age (years)	BMI (kg/m ²)
AO(-)	50	2.95 \pm 0.88	26.67 \pm 9.03	4.25 \pm 1.93	58.16 \pm 6.84	21.17 \pm 0.86
AO(+)	46	6.23 \pm 1.46	51.10 \pm 10.72	10.14 \pm 2.57	57.04 \pm 6.81	23.18 \pm 0.68
<i>t</i>		13.163	12.105	12.730	0.084	12.621
<i>P</i> value		0.000	0.000	0.000	0.934	0.000

AO(+): abdominal obesity group; AO(-): non-abdominal obesity group; IL-6: interleukin-6; TNF- α : tumor necrosis factor- α ; CRP: C-reactive protein; BMI: body mass index.

表 2 2组患者生化指标及胰岛素抵抗指标比较

Table 2 Comparison of biochemical indexes and insulin resistance indexes between two groups ($\bar{x}\pm s$)

Group	<i>n</i>	FPG (mmol/L)	TC (mmol/L)	TG (mmol/L)	LDL-C (mmol/L)	HDL-C (mU/L)	FINS (mU/L)	HOMA-IR
AO(-)	50	4.78 \pm 0.69	3.53 \pm 1.31	2.07 \pm 0.84	2.51 \pm 0.53	1.50 \pm 0.43	11.42 \pm 2.86	2.44 \pm 0.75
AO(+)	46	4.82 \pm 0.72	5.22 \pm 1.29	2.08 \pm 0.90	3.78 \pm 0.66	1.47 \pm 0.43	25.33 \pm 3.82	5.42 \pm 1.11
<i>t</i>		0.247	6.301	0.088	10.362	0.291	20.273	15.168
<i>P</i> value		0.806	0.000	0.930	0.000	0.772	0.000	0.000

AO(+): abdominal obesity group; AO(-): non-abdominal obesity group; FPG: fasting plasma glucose; TC: total cholesterol; TG: triglycerides; LDL-C: low-density lipoprotein cholesterol; HDL-C: high-density lipoprotein cholesterol; FINS: fasting insulin; HOMA-IR: insulin resistance index.

表 3 2组患者肌肉质量、力量及功能指标比较

Table 3 Comparison of muscle mass, strength and function between two groups

Group	<i>n</i>	VFA ($\bar{x}\pm s$, cm ²)	ASMI ($\bar{x}\pm s$)	6MWS ($\bar{x}\pm s$, m/s)	Grip strength ($\bar{x}\pm s$, kg)	Prevalence of sarcopenia [<i>n</i> (%)]	UMQ ($\bar{x}\pm s$, m/kg)	LMQ ($\bar{x}\pm s$, m/kg)
AO(-)	50	73.08 \pm 2.86	0.976 \pm 0.078	1.22 \pm 0.09	29.48 \pm 1.03	3(6.0)	5.22 \pm 0.97	15.40 \pm 1.25
AO(+)	46	108.69 \pm 5.25	0.813 \pm 0.065	0.96 \pm 0.13	29.40 \pm 0.95	15(32.6)	5.28 \pm 0.86	13.57 \pm 0.95
<i>t</i>		40.790	10.975	11.119	0.409	12.461	0.051	7.978
<i>P</i> value		0.000	0.000	0.000	0.683	0.000	0.960	0.000

AO(+): abdominal obesity group; AO(-): non-abdominal obesity group; VFA: visceral fat area; ASMI: appendicular skeletal muscle mass index; 6MWS: 6-meter walking speed; UMQ: upper limb muscle quantity; LMQ: lower limb muscle quantity.

2.2 VFA 与其他参数的相关性分析

Pearson 相关分析显示, VFA 与 BMI、TC、LDL-C、IL-6、CRP、FINS 及 HOMA-IR 均呈正相关($r=0.793, 0.526, 0.713, 0.802, 0.759, 0.886, 0.833$; 均 $P<0.05$); 与双下肢肌量、ASMI 及 6 m 步数呈负相关($r=-0.640, -0.727, -0.622$; 均 $P<0.05$)。

2.3 中老年男性 ASMI 的独立影响因素分析

以 ASMI 为因变量, 以年龄、BMI、CRP、FPG、TC、TG、LDL-C、HDL-C、FINS、HOMA-IR、IL-6、TNF- α 、双上肢肌力、双下肢肌力、6 m 步速、握力、腹型肥胖(是/否)为自变量, 建立多元逐步回归分析模型, 结果显示 ASMI 的独立影响因素为腹型肥胖($\beta=0.124, P<0.001$)和 HOMA-IR($\beta=0.013, P=0.092$; 表 4)。

3 讨论

BMI 是目前临床上最常用的肥胖初诊指标, 然

而 BMI 对肥胖的诊断准确性并不理想, 特别是对于体脂百分比比较大但 BMI 值处于正常和中等水平的人群。单纯的体质量增高并非都会带来健康危害。肥胖的并发症与体脂的异常分布关系更密切, 而非绝对的肥胖程度, 体脂的异常分布主要是指内脏脂肪的过度堆积。与欧美人群比较, 中国人群虽然肥胖程度较轻, 但脂肪更容易在腹腔内积聚, 形成腹型肥胖。在达拉斯心脏研究(Dallas heart study)中, 1200 例接受磁共振成像(nuclear magnetic resonance, MRI)检查的肥胖患者, 与皮下脂肪组织的数量相比, 内脏脂肪组织(visceral adipose tissue, VAT)的数量与更严重的代谢、血脂异常和动脉粥样硬化有关^[8]。腹部脂肪分布的定量分析对于了解肥胖相关合并症和肥胖症的治疗至关重要。一项针对美国普通人群的研究, 专门针对 BMI 正常但腹型肥胖人群的死亡风险进行评估, 结果显示, 与脂肪分布正常的参与者相比, 体质量正常但腹型肥胖的美国成

表 4 中老年男性 ASMI 的独立影响因素分析

Table 4 Analysis of independent influencing factors of ASMI in middle-aged and elderly men

Factor	Unstandardized coefficient β	SE	Standardized coefficient β	t	P value
Constant term	1. 009	0. 022	-	46. 521	0. 000
HOMA-IR	-0. 013	0. 008	-0. 216	-1. 704	0. 092
AO(-/+)	-0. 124	0. 027	-0. 569	-4. 496	0. 000

ASMI; appendicular skeletal muscle mass index; BMI; body mass index; HOMA-IR; insulin resistance index; AO(-/+): abdominal obesity group/non-abdominal obesity group;-: no datum.

年人的长期生存率最差,这与 BMI 类别无关,甚至在调整了潜在的中介因素后也是如此,腹型肥胖的测量值与死亡风险的增加独立相关^[9]。

肥胖与肌量关系密切、相互影响,肌肉组织丢失,往往伴发脂肪组织的蓄积,因此近几年学者们提出了少肌性肥胖(oligomogenous obesity, SO)的概念^[10]。先前的研究也表明,肥胖会对肌肉力量产生负面影响,超重和肥胖的成年人,不论性别,少肌症的患病率很高^[11,12]。且已有研究显示,高腰臀比与腿部肌肉减少有关^[13]。本研究以中老年男性作为研究对象,采用生物电阻抗技术检测受试者 VFA,该指标相比腰围、腰臀比,更为直接地评估内脏脂肪的含量。结果显示,AO(+)组 ASMI、双下肢肌肉量低于 AO(-)组,且伴随着 IR、内脏脂肪含量增加及炎症指标(IL-6、TNF- α)的升高,VFA 与 ASMI、双下肢肌肉量及 6m 步速呈负相关,调整混杂因素,腹型肥胖及 HOMA-IR 是 BMI 正常的腹型肥胖中老年男性人群 ASMI 的独立影响因子。以上实验结果提示,即使 BMI 正常,内脏脂肪含量的增加亦与骨骼肌质量及功能的下降密切相关,这可能与内脏脂肪产生促炎性脂肪因子及 IR 有关。

影响骨骼肌质量的因素很多,包括 IR、晚期糖基化终产物、炎症、氧化应激、内质网应激和激素等变化。腹型肥胖引起肌肉质量及功能下降的机制可能有以下几种。(1)腹型肥胖会干扰胰岛素受体的磷酸化途径及葡萄糖转运蛋白 4(glucose transporter 4, GLUT4)转位,引起 IR。磷脂酰肌醇 3 激酶(phosphatidylinositol-3-hydroxykinase, PI3K)的激活可使蛋白激酶 B(protein kinase B, Akt)磷酸化并激活其下游效应蛋白,增加蛋白质的合成。IR 时,PI3K/Akt 通路受到抑制,肌蛋白合成减少,导致骨骼肌萎缩。另外,IR 时,激活了 PI3K/Akt/叉头框转录因子 O(forkhead box O, FoxO)通路。人类的 FoxO 包括 FoxO1, FoxO3, FoxO4 和 FoxO6,均在骨骼肌中表达。其中 FoxO1 和 FoxO3 通过控制糖酵解和脂质代谢及线粒体代谢来实现肌肉能量稳态。激活的 FoxO3 会进一步激活一组萎缩相关基因如肌萎缩盒 F 基

因(muscle atrophy F-box, Atrogin-1)和肌肉指环基因 1(muscle ring finger, MuRF-1)的表达,诱导骨骼肌蛋白质降解,引起骨骼肌质量减少。本研究结果也显示 VFA 与 HOMA-IR 相关,HOMA-IR 是 BMI 正常的腹型肥胖中老年男性人群 ASMI 的独立影响因子。(2)来自内脏脂肪组织的脂肪因子 TNF- α 、IL-6、瘦素、脂联素等的异常调节,已被报道与老年人的肌肉质量和肌肉力量有关^[14]。Schaap 等^[15]报道,较高水平的炎症标记物,尤其是 TNF- α 及其可溶性受体,与大腿肌肉面积 5 年下降趋势有关。在阿姆斯特丹的纵向研究中,IL-6 和 CRP 的较高水平与 3 年来肌肉力量的更大下降相关^[16]。一项动物实验显示,小鼠血清中 IL-6 可刺激腓肠肌中 Atrogin-1 mRNA 的转录,增加 Atrogin-1 蛋白的表达,而抑制 IL-6 则可抑制 Atrogin1 的表达^[17],说明骨骼肌中的炎细胞因子还可通过刺激肌萎缩相关蛋白引起蛋白分解增加,引起骨骼肌质量减少。本研究结果显示,AO(+)组 IL-6 高于 AO(-)组,VFA 与 IL-6 相关,但调整混杂因素后,IL-6 未显示是 ASMI 独立影响因子,关于炎症因子对骨骼肌的影响仍有待进一步研究。

综上所述,腹型肥胖可能与 BMI 正常的中老年男性骨骼肌质量的下降有关。BMI 正常的腹型肥胖可能是肌少症防控的重要目标人群,应早发现、早干预,减少肌少症的发生与发展。未来的研究应侧重于进一步深入了解 BMI 正常的腹型肥胖对肌少症的影响及机制。

【参考文献】

[1] Sahakyan KR, Somers VK, Rodriguez-Escudero JP, et al. Normal-weight central obesity: implications for total and cardiovascular mortality[J]. Ann Intern Med, 2015, 163(11): 827-835. DOI: 10. 7326/M14-2525.

[2] Dodds RM, Roberts HC, Cooper C, et al. The epidemiology of sarcopenia[J]. J Clin Densitom, 2015, 18(4): 461-466. DOI: 10. 1016/j. jocd. 2015. 04. 012.

[3] Brown JC, Harhay MO, Harhay MN. Sarcopenia and mortality among a population-based sample of community-dwelling older

- adults[J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2016, 7(3): 290–298. DOI: 10.1002/jcsm.12073.
- [4] Murai J, Nishizawa H, Otsuka A, *et al.* Low muscle quality in Japanese type 2 diabetic patients with visceral fat accumulation[J]. *Cardiovasc Diabetol*, 2018, 17(1): 112. DOI: 10.1186/s12933-018-0755-3.
- [5] 中华医学会内分泌学分会. 中国2型糖尿病合并肥胖综合管理专家共识[J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2016, 32(8): 623–627. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6699.2016.08.001. Chinese Society of Endocrinology. Expert consensus on integrated management of type 2 diabetes mellitus complicated with obesity in China[J]. *Chin J Endocrinol Metab*, 2016, 32(8): 623–627. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6699.2016.08.001.
- [6] Fang H, Berg E, Cheng X, *et al.* How to best assess abdominal obesity[J]. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 2018, 21(5): 360–365. DOI: 10.1097/MCO.0000000000000485.
- [7] 姜珊, 康琳, 刘晓红. 2019 亚洲肌少症诊断及治疗共识解读[J]. *中华老年医学杂志*, 2020, 39(4): 373–376. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2020.04.002. Jiang S, Kang L, Liu XH, *et al.* Interpretation of Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment[J]. *Chin J Geriatrics*, 2020, 39(4): 373–376. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2020.04.002.
- [8] Neeland IJ, Ayers CR, Rohatgi AK, *et al.* Associations of visceral and abdominal subcutaneous adipose tissue with markers of cardiac and metabolic risk in obese adults[J]. *Obesity (Silver Spring)*, 2013, 21(9): E439–E447. DOI: 10.1002/oby.20135.
- [9] Sahakyan KR, Somers VK, Rodriguez-Escudero JP, *et al.* Normal-weight central obesity: implications for total and cardiovascular mortality[J]. *Ann Intern Med*, 2015, 163(11): 827–835. DOI: 10.7326/M14-2525.
- [10] 吉彤, 汤哲, 李耘, 等. 老年人少肌性肥胖预防和治疗策略[J]. *中华老年医学杂志*, 2020, 39(7): 845–849. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2020.07.026. Ji T, Tang Z, Li Y, *et al.* Prevention and treatment strategies for sarcopenic obesity in the elderly[J]. *Chin J Geriatrics*, 2020, 39(7): 845–849. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2020.07.026.
- [11] Cai C, Song X, Chen Y, *et al.* Relationship between relative skeletal muscle mass and nonalcoholic fatty liver disease: a systematic review and meta-analysis[J]. *Hepatol Int*, 2020, 14(1): 115–126. DOI: 10.1007/s12072-019-09964-1.
- [12] Khadra D, Itani L, Tannir H, *et al.* Association between sarcopenic obesity and higher risk of type 2 diabetes in adults: a systematic review and meta-analysis[J]. *World J Diabetes*, 2019, 10(5): 311–323. DOI: 10.4239/wjcd.v10.i5.311.
- [13] Després JP. Intra-abdominal obesity: an untreated risk factor for type 2 diabetes and cardiovascular disease [J]. *J Endocrinol Invest*, 2006, 29(3 Suppl): 77–82.
- [14] Bian AL, Hu HY, Rong YD, *et al.* A study on relationship between elderly sarcopenia and inflammatory factors IL-6 and TNF- α [J]. *Eur J Med Res*, 2017, 22(1): 25. DOI: 10.1186/s40001-017-0266-9.
- [15] Schaap LA, Pluijm SM, Deeg DJ, *et al.* Higher inflammatory marker levels in older persons: associations with 5-year change in muscle mass and muscle strength[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2009, 64(11): 1183–1189. DOI: 10.1093/gerona/64.11.1183.
- [16] Schaap LA, Pluijm SM, Deeg DJ, *et al.* Inflammatory markers and loss of muscle mass (sarcopenia) and strength [J]. *Am J Med*, 2006, 119(6): 526. e9–e17. DOI: 10.1016/j.amjmed.2005.10.049.
- [17] Tazawa R, Uchida K, Fujimaki H, *et al.* Elevated leptin levels induce inflammation through IL-6 in skeletal muscle of aged female rats[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2019, 20(1): 199. DOI: 10.1186/s12891-019-2581-5.

(编辑: 郑真真)

· 消息 ·

《中华老年多器官疾病杂志》论文优先发表快速通道

为加快重大医学研究成果的交流推广,促进医学事业的发展,本刊对符合下列条件的论文开设快速通道,优先发表:(1)国家、军队、省部级基金资助项目;(2)其他具有国内领先水平的创新性科研成果论文;(3)相关领域各类最新指南解读。凡要求以“快速通道”发表的论文,作者应提供关于论文科学性和创新性的说明。本刊对符合标准的稿件,即快速审核及刊用。

地址: 100853 北京市复兴路 28 号,《中华老年多器官疾病杂志》编辑部

电话: 010-66936756

网址: www.mode301.cn

E-mail: zhlnldqg@mode301.cn