

2型糖尿病合并肌少症患者骨骼肌质量指数与内脏脂肪面积相关性研究

王志新, 吴乃君*, 史嘉琳, 张妍妍

华北理工大学附属医院内分泌科, 河北 唐山

收稿日期: 2023年3月26日; 录用日期: 2023年4月21日; 发布日期: 2023年4月28日

摘要

目的: 探讨2型糖尿病(Type 2 diabetes, T2DM)合并肌少症患者骨骼肌质量指数与内脏脂肪面积(VFA)的相关性, 为T2DM合并肌少症的防治提供参考。方法: 选取华北理工大学附属医院2021年10月~2022年7月住院2型糖尿病患者50例, 根据生物电阻抗法检测四肢的骨骼肌含量, 计算骨骼肌质量指数(ASMI)并根据2014年亚洲肌少症工作组(AWGS)诊断标准将研究对象分为两组: T2DM合并肌少症组20例为病例组, T2DM非肌少症组30例为对照组。收集两组患者年龄、性别、糖尿病病程、身体质量指数(BMI)、糖化血红蛋白(HbA1c)、甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、低密度脂蛋白(LDL-C)、高密度脂蛋白(HDL-C)、腰臀比(WHR)、体脂肪及内脏脂肪面积(VFA)。结果: 单因素分析中病例组BMI、WHR、体脂肪均低于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。Logistic回归分析结果显示VFA ($P < 0.05$, OR值1.111)是影响T2DM合并肌少症患者的影响因素($P < 0.05$)。结论: T2DM患者中内脏肥胖与肌少症发生紧密相关, VFA是T2DM合并肌少症的危险因素($P < 0.05$)。

关键词

2型糖尿病, 肌少症, 内脏脂肪面积, 胰岛素抵抗

Correlation between Skeletal Muscle Mass Index and Visceral Fat Area in Type 2 Diabetes Patients with Sarcopenia

Zhixin Wang, Naijun Wu*, Jialin Shi, Yanyan Zhang

Department of Endocrinology, Affiliated Hospital of North China University of Science and Technology, Tangshan Hebei

Received: Mar. 26th, 2023; accepted: Apr. 21st, 2023; published: Apr. 28th, 2023

*通讯作者。

文章引用: 王志新, 吴乃君, 史嘉琳, 张妍妍. 2型糖尿病合并肌少症患者骨骼肌质量指数与内脏脂肪面积相关性研究[J]. 临床医学进展, 2023, 13(4): 6850-6854. DOI: 10.12677/acm.2023.134958

Abstract

Objective: To investigate the correlation between skeletal muscle mass index and visceral fat area (VFA) in Type 2 diabetes mellitus (T2DM) patients with sarcopenia, and to provide reference for the prevention and treatment of T2DM patients with sarcopenia. **Methods:** Fifty patients with type 2 diabetes who were admitted to the Affiliated Hospital of North China University of Science and Technology from October 2021 to July 2022 were selected. The skeletal muscle content of the limbs was detected by bioresistance method, and the skeletal muscle mass index (ASMI) was calculated. The subjects were divided into two groups according to the diagnostic criteria of Asian sarcopenia Working Group (AWGS) in 2014: 20 patients in T2DM combined with sarcopenia group were the case group and 30 patients in T2DM non-sarcopenia group were the control group. Age, sex, diabetes course, body mass index (BMI), glycohemoglobin (HbA1c), triglyceride (TG), total cholesterol (TC), low density lipoprotein (LDL-C), high density lipoprotein (HDL-C), waist-to-hip ratio (WHR), body fat and visceral fat area (VF) were collected in 2 groups A. **Results:** In univariate analysis, BMI, WHR, body fat and skeletal muscle mass index in case group were lower than those in control group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that VFA ($P < 0.05$, OR 1.111) was the influential factor for T2DM patients with sarcopenia ($P < 0.05$). **Conclusion:** Visceral obesity is closely associated with sarcopenia in T2DM patients, and VFA is a risk factor for T2DM patients with sarcopenia ($P < 0.05$).

Keywords

Type 2 Diabetes, Sarcopenia, Visceral Fat Area, Insulin Resistance

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

肌少症最早由 Rosenberg [1] 率先提出此概念, 指与年龄相关的老年综合征, 以渐进性骨骼肌的肌肉质量损失以及肌肉功能的降低为主要特点。随着我国人口老龄化的推进, 与衰老相关的骨骼肌质量减少与老年人诸多的不良健康问题紧密相连。增加了身体虚弱、残疾、跌倒及心血管系统疾病风险[2]。Kim [3] 等人报道, T2DM 患者患肌减少症的风险是健康人群的 3 倍, 认为肌少症成为 T2DM 患者新的并发症, 与 T2DM 的发病机制紧密相关。随着机体衰老身体成分出现一系列变化, 主要体现在肌肉质量的减少, 脂肪组织在骨骼肌中重新分配, 出现皮下脂肪减少而内脏脂肪增加[4]。T2DM 患者多有合并有内脏肥胖, 内脏脂肪的增加可进一步加重 T2DM 患者胰岛素抵抗, 诱发炎症的发生, 影响骨骼肌的代谢。因次本文旨在探讨 T2DM 合并肌少症患者骨骼肌质量指数与 VFA 的关系, 为临床 T2DM 患者防治肌少症的发生提供参考。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

选取 2021 年 10 月~2022 年 7 月华北理工大学附属医院住院 2 型糖尿病患者 50 例为研究对象, 其中 2 型糖尿病合并肌少症患者 20 例为观察组, 男 10 例, 女 10 例。2 型糖尿病非肌少症组 30 例为对照组,

男 9 例, 女 21 例。所有患者均符合 1999 年 WHO 糖尿病的诊断标准, 肌少症诊断符合 2014 年亚洲肌少症工作组(AWGS)共识中的诊断标准。排除标准: ① 1 型糖尿病、特殊类型糖尿病、妊娠糖尿病患者。② 近 3 个月出现糖尿病酮症酸中毒及高渗高血糖等急性并发症。③ 近半年内口服激素类药物。④ 严重心脏系统疾病(安装有心脏起搏器、心脏支架)、肾脏或肝脏疾病、传染性疾病、自身免疫性疾病、恶性肿瘤。⑤ 长期活动障碍、残疾及认知功能差。⑥ 依从性差、不配合检查患者。所有受试者均知晓本研究并签署知情同意书, 符合医学伦理要求。

2.2. 方法

一般资料收集: 收集 50 例所有患者的身高、体重、年龄、性别、糖尿病病程、腰围、臀围, 计算腰臀比(WHR) = 腰围(cm)/臀围(cm)、体质指数(BMI) = 体质量(kg)/身高(m)², 采用 InBody 770 人体成分分析仪(殷巴迪有限公司), 通过生物电阻抗法检测测定体脂肪、四肢肌肉质量及 VFA, 计算四肢肌肉质量指数(ASMI) = 四肢肌肉质量(kg)/身高(m)², 其中男性 ASMI < 7.0 kg/m², 女性 ASMI < 5.4 kg/m² 定义为低肌肉质量。测定步速: 选取约 6 m 的长廊, 测试者以日常行走的步速走完, 记录通过时间, 总共测定 3 次, 计算平均步速。并以步速 < 0.8 m/s 为临界值, 判定步速降低。测定握力: 患者自然直立, 双臂自然下垂身体两侧, 用优势手连续测量 3 次, 取最大值。男性握力 < 26 kg, 女性握力 < 18 kg, 判定握力下降。当低肌肉质量同时伴有步速和(或)握力下降即可诊断肌少症。实验室检查: 所有检测者均禁食 12 h, 于次日晨起采集空腹肘静脉血, 测定糖化血红蛋白(HbA1c)、甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、低密度脂蛋白(LDL-C)、高密度脂蛋白(HDL-C)。

2.3. 统计学方法

采用 SPSS25.0 统计软件进行统计分析, 正态分布计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 两组间比较采用 *t* 检验。不服从正态分布的数据用中位数(P25, P75)表示, 组间比较采用非参数秩和检验。计数资料以 n(%)表示, 采用 χ^2 检验。以二元 logistic 回归分析 T2DM 合并肌少症患者的影响因素, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

1) 两组一般资料比较: 病例组患者 BMI、WHR、体脂肪均低于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 两组间年龄、性别、病程、糖化血红蛋白(HbA1c)、甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、低密度脂蛋白(LDL-C)、高密度脂蛋白(HDL-C)差异均无统计学意义($P > 0.05$), 见表 1。

Table 1. Comparison of two groups of general data ($\bar{x} \pm s$)

表 1. 两组一般资料比较($\bar{x} \pm s$)

指标	病例组(n = 20)	对照组(n = 30)	<i>t</i> / χ^2	P
男/女(例)	10/10	9/21	2.037 ^a	0.153
年龄(岁)	66.10 ± 10.61	64.83 ± 5.85	0.54	0.589
病程(年)	9.35 ± 5.40	8.13 ± 4.83	-0.83	0.409
BMI	23.29 ± 3.15	26.36 ± 3.13	-3.40	0.001
糖化血红蛋白	9.10 ± 1.85	9.02 ± 1.94	0.13	0.897
TG	2.00 (0.72, 1.50)	1.70 (1.09, 2.07)	-1.803 ^b	0.071

Continued

TC	5.38 ± 1.38	5.25 ± 1.47	0.34	0.739
LDL-C	3.21 ± 0.89	3.36 ± 1.23	-0.48	0.639
HDL-C	1.39 ± 0.38	1.25 ± 0.21	1.64	0.107
WHR	0.95 ± 0.64	0.97 ± 0.61	-2.20	0.032
VFA	98.05 ± 41.95	120.8 ± 35.26	-2.08	0.043
体脂肪	18.79 ± 7.38	23.85 ± 6.29	-2.60	0.012

注: a 为 χ^2 值, b 为非参数秩和检验的 z 值。

2) 2 型糖尿病合并肌少症相关影响因素的 Logistic 回归分析 以 T2DM 是否患有肌少症为因变量, 将 BMI、WHR、体脂肪及 VAF 为自变量纳入回归分析中进行统计, 结果表明 VAF 是 T2DM 合并肌少症患者的独立危险因素, 见表 2。

Table 2. Unconditioned binary Logistic regression analysis of the factors associated with T2DM combined with sarcopenia
表 2. 与 T2DM 合并肌少症相关影响因素的非条件二元 Logistic 回归分析

相关因素	回归系数	标准误	Wald 卡方值	P	OR (95%CI)
BMI	-0.439	0.202	4.702	0.03	0.645 (0.433~0.959)
体脂肪	-0.427	0.238	3.211	0.073	0.653 (0.409~1.041)
内脏脂肪面积	0.08	0.040	4.048	0.044	1.084 1.002~1.172)

4. 讨论

肌少症是一种与年龄密切相关的肌肉质量与功能减退的综合征, 增加了身体摔倒、残疾的风险, 降低了中老年人的生活质量与活动的的能力。相关研究证实, 人体的骨量和肌肉量在 30 岁达到峰值, 此后, 伴随年龄的增加, 肌肉量逐渐减少, 同时脂肪量增加, 并以内脏脂肪增加为主[5]。越来越多研究证实, 肥胖, 尤其是内脏肥胖逐渐成为糖尿病、代谢综合征及心血管疾病的危险因素, 并且与肌少症的发病机制紧密相关。Murai [4] 等人研究发现具有内脏脂肪堆积的 T2DM 患者中骨骼肌质量显著降低, 认为 VAF 是影响骨骼肌质量的重要影响因素。国内段明等[6]研究也表明内脏肥胖增加了 T2DM 患者患有肌少症的患病风险。本研究结果显示, 调整了多种混杂因素后, 在多因素非条件 Logistic 回归分析显示, 内脏脂肪面积的增加是 T2DM 合并肌少症的危险因素(OR = 1.111, P = 0.027), 与上述研究结果一致。日本一项横断面研究发现, 内脏脂肪面积随着年龄的增长而依赖性增加, 并导致了骨骼肌质量的减少[7]。关于内脏的肥胖与肌肉质量相关机制尚不清楚, 目前研究认为高脂血症引发脂肪炎症与脂肪的再分布, 在身体不活动及营养过剩后的短暂高脂血症期间, 脂肪细胞增生、肥大, 导致脂肪组织被动的扩张, 导致脂肪组织缺氧, 诱导巨噬细胞及其他免疫细胞的浸润, 促进脂肪组织产生促炎细胞因子, 促使机体发生处于炎症状态。同时过量的脂质被认为“溢出”并重新分布到其他组织, 特别是骨骼肌[8]。另一方面脂质及其衍生物在骨骼肌细胞之间的蓄积, 诱导线粒体功能障碍, 脂肪酸的 β -氧化受损和活性氧形成的增加促进了胰岛素抵抗与炎症的发生与发展[9]。内脏脂肪组织分泌大量的炎症细胞因子与趋化因子, 如 c 反应蛋白(CRP)、白细胞介素 6 (IL-6)和肿瘤坏死因子 α (TNF- α) [10], 并在脂肪与肌肉中浸润, 促使机体处于低度慢性炎症, 进一步增加肌肉胰岛素抵抗。促进了脂质的分解, 并增加局部游离脂肪酸的浓度, 使高脂血症继续恶化和扩散。使机体处于一个恶性循环中, 最终导致肌肉减少性肥胖[11]。

综上所述,本研究认为内脏肥胖是肌少症发生的危险因素。T2DM 患者中,内脏脂肪面积高的人群中发生肌少症的风险越高。VFA 的测定可作为内脏脂肪的临床指标,为肌少症的诊治提供临床参考。由于本研究为横断面研究,无法得出内脏肥胖与肌少症的因果关系,同时样本量较少,需要更大样本量的前瞻性研究进一步证实。

参考文献

- [1] Rosenberg, I. (1989) Summary Comments: Epidemiological and Methodological Problems in Determining Nutritional Status of Older Persons. *American Journal of Clinical Nutrition*, **50**, 1231-1233. <https://doi.org/10.1093/ajcn/50.5.1231>
- [2] Tabara, Y., Ikezoe, T., Yamanaka, M., et al. (2019) Advanced Glycation End Product Accumulation Is Associated with Low Skeletal Muscle Mass, Weak Muscle Strength, and Reduced Bone Density: The Nagahama Study. *The Journals of Gerontology: Series A*, **74**, 1446-1453. <https://doi.org/10.1093/gerona/gly233>
- [3] Kim, T.N., Park, M.S., Yang, S.J., et al. (2010) Prevalence and Determinant Factors of Sarcopenia in Patients with Type 2 Diabetes: The Korean Sarcopenic Obesity Study (KSOS). *Diabetes Care*, **33**, 1497-1499. <https://doi.org/10.2337/dc09-2310>
- [4] Murai, J., Nishizawa, H., Otsuka, A., et al. (2018) Low Muscle Quality in Japanese Type 2 Diabetic Patients with Visceral Fat Accumulation. *Cardiovascular Diabetology*, **17**, 1-10. <https://doi.org/10.1186/s12933-018-0755-3>
- [5] Wang, M., Tan, Y., Shi, Y., et al. (2020) Diabetes and Sarcopenic Obesity: Pathogenesis, Diagnosis, and Treatments. *Frontiers in Endocrinology*, **11**, 568. <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00568>
- [6] 段明, 张欣欣, 孔悠然, 孙晓方, 董冰子, 王颜刚, 袁鹰. 2 型糖尿病患者肌肉量减少的多因素分析[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2020, 36(9): 778-782.
- [7] Yamada, M., Moriguchi, Y., Mitani, T., et al. (2014) Age-Dependent Changes in Skeletal Muscle Mass and Visceral Fat Area in Japanese Adults from 40 to 79 Years-of-Age. *Geriatrics & Gerontology International*, **14**, 8-14. <https://doi.org/10.1111/ggi.12209>
- [8] Halberg, N., Khan, T., Trujillo, M.E., et al. (2009) Hypoxia-Inducible Factor 1 α Induces Fibrosis and Insulin Resistance in White Adipose Tissue. *Molecular and Cellular Biology*, **29**, 4467-4483. <https://doi.org/10.1128/MCB.00192-09>
- [9] Holloway, G.P., Chou, C.J., Lally, J., et al. (2011) Increasing Skeletal Muscle Fatty Acid Transport Protein 1 (FATP1) Targets Fatty Acids to Oxidation and Does Not Predispose Mice to Diet-Induced Insulin Resistance. *Diabetologia*, **54**, 1457-1467. <https://doi.org/10.1007/s00125-011-2114-8>
- [10] Lira, F.S., Rosa, J.C., Dos Santos, R.V., et al. (2011) Visceral Fat Decreased by Long-Term Interdisciplinary Lifestyle Therapy Correlated Positively with Interleukin-6 and Tumor Necrosis Factor- α and Negatively with Adiponectin Levels in Obese Adolescents. *Metabolism*, **60**, 359-365. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2010.02.017>
- [11] Kim, K.H., Choi, S., Zhou, Y., et al. (2017) Hepatic FXR/SHP Axis Modulates Systemic Glucose and Fatty Acid Homeostasis in Aged Mice. *Hepatology*, **66**, 498-509. <https://doi.org/10.1002/hep.29199>