

· 论著 ·

人体成分分析指标与2型糖尿病血糖水平的相关性分析*

余璐璐¹ 牛改红¹ 万紫娟¹ 熊家俊² 黄文瑜^{1,*}

1.九江市第一人民医院健康管理中心(江西九江 332000)

2.九江市第一人民医院心胸外科(江西九江 332000)

【摘要】目的 分析人体成分分析指标与2型糖尿病(T2DM)患者血糖水平的相关性。**方法** 选取我院2023年2月至2024年1月体检的T2DM患者90例, 纳入研究组; 另选取我院同期体检的健康人90例, 纳入对照组; 检测并对比2组人体成分分析指标[体质量指数(BMI)、相对骨骼肌质量指数(RASM)、总肌肉含量(TLM)、脂肪含量]、血糖指标[空腹血糖(FPG)、糖化血红蛋白(HbA1C)、餐后2h血糖(2h PG)], 分析人体成分分析指标与T2DM患者血糖水平的关系。**结果** 研究组BMI、脂肪含量较对照组高, RASM、TLM较对照组低($P<0.05$); 研究组FPG、HbA1C、2h PG水平较对照组高($P<0.05$); 经双变量Pearson直线相关性检验分析显示, BMI、脂肪含量与T2DM患者FPG、HbA1C、2h PG水平均呈正相关($r>0$, $P<0.05$), RASM、TLM与T2DM患者FPG、HbA1C、2h PG水平均呈负相关($r<0$, $P<0.05$)。**结论** T2DM患者人体成分分析指标与血糖水平显著相关, BMI、脂肪含量越高, RASM、TLM越低, 则患者血糖水平越高。

【关键词】2型糖尿病; 人体成分分析指标; 血糖水平; 相关性

【中图分类号】R587.1

【文献标识码】A

【基金项目】江西省中医药管理局科技计划项目(2023B0280)

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2025.2.059

Correlation Analysis of Body Composition Analysis Index and Blood Glucose Level in Type 2 Diabetic Patients*

YU Lu-lu¹, NIU Gai-hong¹, WAN Zi-juan¹, XIONG Jia-jun², HUANG Wen-yu^{1,*}

1. Health Management Center, The First People's Hospital of Jiujiang City, Jiujiang 332000, Jiangxi Province, China

2. Department of Cardiothoracic Surgery, The First People's Hospital of Jiujiang City, Jiujiang 332000, Jiangxi Province, China

Abstract: Objective To analyze the correlation between body composition analysis index and blood glucose level in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM). **Methods** A total of 90 T2DM patients who underwent physical examination in our hospital from February 2023 to January 2024 were included in the study group. In addition, 90 healthy people who underwent physical examination in our hospital during the same period were included in the control group; The body composition analysis indexes (body mass index (BMI), relative skeletal muscle mass index (RASM), total muscle content (TLM), fat content) and blood glucose indexes (fasting blood glucose (FPG), glycated hemoglobin (HbA1C), 2h postprandial blood glucose (2h PG)) of the two groups were detected and compared. To analyze the relationship between body composition analysis index and blood glucose level in T2DM patients. **Results** BMI and fat content in the study group were higher than those in the control group, RASM and TLM were lower than those in the control group ($P<0.05$). The levels of FPG, HbA1C and 2h PG in the study group were higher than those in the control group ($P<0.05$). Bivariate Pearson linear correlation test showed that BMI and fat content were positively correlated with the levels of FPG, HbA1C and 2h PG in T2DM patients ($r>0$, $P<0.05$), while RASM and TLM were negatively correlated with the levels of FPG, HbA1C and 2h PG in T2DM patients ($r<0$, $P<0.05$). **Conclusion** There is a significant correlation between body composition analysis index and blood glucose level in T2DM patients. The higher the BMI and fat content, the lower the RASM and TLM, the higher the blood glucose level.

Keywords: Type 2 diabetes Mellitus; Body Composition Analysis Index; Blood Sugar Levels; Correlation

2型糖尿病(type 2 diabetes mellitus, T2DM)作为常见慢性糖代谢疾病, 其主要发生于成人, 病因与胰岛素利用障碍、胰岛素分泌不足等有关, 会导致血糖持续升高, 增加微血管、神经等病变发生风险, 严重会累及肾脏、心脏等器官, 降低患者生存质量^[1]。目前, T2DM尚无治愈方案, 治疗主要以降糖药物、日常生活管理等为主, 而明确与患者血糖水平有关指标, 利于临床针对性管理^[2]。研究指出, T2DM患者胰岛细胞功能异常, 会导致蛋白质代谢障碍, 影响肌肉合成, 且患者机体炎性细胞、糖基化产物积聚等, 会降低肌肉质量, 导致机体骨骼肌含量减少^[3-4]。另有研究发现, 骨骼肌含量下降会降低葡萄糖代谢率, 引起局部炎症反应, 从而可能会引起血糖升高, 促进病情进展^[5]。基于上述机制, 考虑T2DM患者血糖水平可能与机体各成分指标有关, 但具体关系尚待探究, 且相关研究较少。鉴于此, 本研究旨在分析人体成分分析指标与T2DM患者血糖水平的相关性。现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取我院2023年2月至2024年1月体检的T2DM患者90例, 纳入研究组; 另选取我院同期体检的健康人90例, 纳入对照组。研究组: 男42例(46.67%), 女48例(53.33%); 年龄41~79岁, 平均(58.56±2.57)岁。对照组: 男41例(45.56%), 女49例(54.44%); 年龄40~80岁, 平均(59.63±2.62)岁。2组一般资料对

比($P>0.05$), 有可比性。研究经医院医学伦理委员会批准。

纳入标准: 符合T2DM诊断标准^[6]; 入组前4周未接受相关治疗; 年龄40~80岁; 自主意识健全, 神志清楚; 知情同意研究。**排除标准:** 合并其他类型糖尿病; 合并其他内分泌系统疾病; 合并脏器器质性改变; 合并肿瘤。对照组纳入标准: 年龄60~85岁; 认知、精神正常; 知情同意研究。排除标准: 既往有糖尿病病史。

1.2 方法

1.2.1 人体成分分析指标 使用身体成分分析仪[拜斯倍斯医疗器械贸易(上海)有限公司, 型号: InBody770]测定2组体质量指数(body mass index, BMI)、相对骨骼肌质量指数(relative appendicular skeletal muscle, RASM)、总肌肉含量(total lean mass, TLM)、脂肪含量等, 测量时输入年龄、性别、姓名、身高等信息, 嘱受检者脱去厚重衣物, 赤足、直立站在脚电极上方, 双臂自然下垂, 双手按提示紧握手电极, 分别在5kHz、50kHz、100kHz、250kHz、500kHz频率下测定阶段阻力。

1.2.2 血糖指标 使用全自动生化分析仪(上海寰熙医疗器械有限公司, 型号: DI-804)测定2组空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG)、糖化血红蛋白(A1c, HbA1C)、餐后2h血糖(2-hours postprandial glucose, 2h PG), 检查前1晚22:00禁食, 分别取受检者清晨空腹肘静脉血3mL、餐后2h静脉血3mL测定。

1.3 观察指标 (1)对比2组人体成分分析指标、血糖指标水平差

【第一作者】余璐璐, 女, 硕士研究生, 住院医师, 主要研究方向: 内科疾病。E-mail: yulul06@163.com

【通讯作者】黄文瑜, 女, 副主任医师, 主要研究方向: 慢性疾病健康管理。E-mail: 1091082826@qq.com

异；(2)经双变量Pearson直线相关性检验分析人体成分分析指标与T2DM患者血糖水平的关系。

1.4 统计学方法 数据用SPSS 27.0软件处理，计量资料表示为 $\bar{x} \pm s$ ，用t检验；计数资料表示为n(%)，用 χ^2 检验；经双变量Pearson直线相关性检验分析人体成分分析指标与T2DM患者血糖

水平的关系； $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 2组人体成分分析指标水平对比 研究组BMI、脂肪含量较对照组高，RASM、TLM较对照组低，差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表1。

表1 2组人体成分分析指标水平对比

组别	n	BMI(kg/m ²)	RASM(kg/m ²)	TLM(kg)	脂肪含量(kg)
研究组	90	25.41±2.12	7.16±1.05	42.62±3.44	19.66±2.86
对照组	90	22.10±1.67	8.95±1.44	46.28±4.50	16.20±1.65
t		11.636	2.360	6.130	9.41
P		<0.001	0.019	<0.001	<0.001

2.2 2组血糖指标水平对比 研究组FPG、HbA1C、2h PG水平较对照组高，差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表2。

2.3 人体成分分析指标与T2DM患者血糖水平的关系分析 经双变量Pearson直线相关性检验分析显示，BMI、脂肪含量与T2DM患者FPG、HbA1C、2h PG水平均呈正相关($r > 0$, $P < 0.05$)，RASM、TLM与T2DM患者FPG、HbA1C、2h PG水平均呈负相关($r < 0$, $P < 0.05$)。见表3。

表2 2组血糖指标水平对比

组别	n	FPG(mmol/L)	HbA1C(%)	2h PG(mmol/L)
研究组	90	7.50±1.12	7.41±0.68	11.97±2.40
对照组	90	5.10±1.02	4.96±0.49	7.50±1.22
t		15.030	27.731	15.751
P		<0.001	<0.001	<0.001

表3 人体成分分析指标与T2DM患者血糖水平的关系分析

指标	FPG		HbA1C		2h PG	
	r	P	r	P	r	P
BMI	0.509	<0.001	0.593	<0.001	0.526	<0.001
RASM	-0.462	<0.001	-0.511	<0.001	-0.437	<0.001
TLM	-0.205	0.006	-0.387	<0.001	-0.230	0.002
脂肪含量	0.437	<0.001	0.497	<0.001	0.391	<0.001

3 讨论

T2DM作为糖尿病主要类型，其约占糖尿病的95%，多发于中老年群体，具有起病隐匿、病程长等特点，大部分患者早期无临床症状，多出现慢性并发症或体检时发现，而机体长期高糖环境，会引起血管或神经病变，增加糖尿病肾病、糖尿病足等并发症发生风险，严重甚至危及患者生命安全^[7-8]。调查显示，T2DM患病率约10.6%，且近年来随着饮食结构、生活方式的改变，该患病率呈逐年上升趋势^[9]。而积极探讨与T2DM患者血糖水平相关的指标，利于为临床制定血糖控制方案提供新靶点，从而有效降低血糖水平，改善患者预后。

研究表明，T2DM患者血糖水平变化与多因素有关，其中骨骼肌、脂肪等均可参与胰岛素抵抗过程，导致血糖水平升高^[10]。报道指出，在胰岛素作用下，葡萄糖转运体可将葡萄糖转化为肌糖原存储在肌肉组织，促使肌肉形成，提高肌肉质量，且机体葡萄糖消耗量增加后，肌肉又可将储存的葡萄糖释放，以维持机体血糖水平稳定^[11]。但T2DM患者血糖水平升高，会引起机体氧化应激反应，损害肌纤维组织，导致肌肉脂肪组织增生，且会降低骨骼肌质量，影响糖原储备能力，从而使血糖波动^[12]。另有研究发现，T2DM患者血糖控制效果与身体素质有关^[13]。BMI、RASM、TLM、脂肪含量作为人体成分分析主要指标，其中BMI可评估机体营养状况与人体密度，值>24kg/m²提示超重或肥胖；RASM可反映骨骼肌质量，值越低则骨骼肌质量越低；TLM、脂肪含量分别反映机体肌肉、脂肪含量^[14]。本研究显示，研究组BMI、脂肪含量较对照组高，RASM、TLM较对照组低，提示

T2DM患者BMI、脂肪含量升高，RASM、TLM降低，且经双变量Pearson直线相关性检验分析显示，BMI、脂肪含量与T2DM患者FPG、HbA1C、2h PG水平均呈正相关，RASM、TLM与T2DM患者FPG、HbA1C、2h PG水平均呈负相关，提示患者人体成分分析指标与血糖水平显著相关。分析原因在于：T2DM患者机体糖基化产物生成量增加，会积聚在骨骼肌内，导致肌肉质量受损，且炎症、氧化应激反应等，会损害肌纤维组织，脂肪含量增加，从而引起身体成分改变，骨骼肌含量减少^[15]。而T2DM患者脂肪组织增加、骨骼肌含量减少，会影响葡萄糖代谢能力，导致葡萄糖在体内蓄积，且可能会引起炎症反应，加重胰岛素抵抗，从而进一步导致血糖水平升高^[16]。针对本研究结果提出建议，对于体检BMI、脂肪含量升高，RASM、TLM降低的T2DM患者，应帮助其制定合理锻炼方案，适当增加高蛋白食物食用，以提高骨骼肌含量，减少脂肪组织，从而下调血糖水平。

综上所述，T2DM患者人体成分分析指标与血糖水平显著相关，BMI、脂肪含量越高，RASM、TLM越低，则患者血糖水平越高。

参考文献

- [1] Sanz-Cánavas J, López-Sampalo A, Cobos-Palacios L, et al. Management of type 2 diabetes mellitus in elderly patients with frailty and/or sarcopenia[J]. Int J Environ Res Public Health, 2022, 19(14): 8677.
- [2] 刘娜, 白静, 梁樱. 依托心肺运动试验校准运动处方对青年2型糖尿病患者实施运动管理三人行效果探讨[J]. 护士进修杂志, 2022, 37(15): 1420-1427.
- [3] 杨霞, 梁永林, 王志刚, 等. 基于“脾”理论探讨葛根苓连汤通过CAP/Cb1信号通路对2型糖尿病大鼠骨骼肌的作用机制[J]. 中华中医药杂志, 2023, 38(11): 5534-5539.
- [4] 魏娟, 李婷, 邹梦婷, 等. 静力性训练改善2型糖尿病骨骼肌胰岛素抵抗的机制[J]. 中国组织工程研究, 2024, 28(8): 1271-1276.
- [5] 刘璐, 孙俊俊, 胡永平, 等. 弹力圈中操训练对老年2型糖尿病患者血糖水平、双下肢肌力及骨骼肌质量的影响[J]. 国际移植与血液净化杂志, 2023, 21(5): 40-43.
- [6] 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)[J]. 中华糖尿病杂志, 2021, 13(4): 315-409.
- [7] 吴怀亮, 李维, 冷燕, 等. 葡萄糖共转运体2抑制剂在2型糖尿病心血管并发症中的研究进展[J]. 医学综述, 2022, 28(6): 1173-1179.
- [8] 李雯, 王小玲, 史蓓洁, 等. 上海市杨浦区社区2型糖尿病患者周围神经病变患病率调查及其影响因素分析[J]. 现代生物医学进展, 2022, 22(8): 1461-1465.
- [9] Mesinovic J, Fyfe JJ, Talevski J, et al. Type 2 Diabetes Mellitus and Sarcopenia as Comorbid Chronic Diseases in Older Adults: Established and Emerging Treatments and Therapies[J]. Diabetes Metab J, 2023, 47(6): 719-742.
- [10] 杨灿, 曹勇焱, 张广德. 电针干预JNK通路调控2型糖尿病大鼠骨骼肌IRS-1磷酸化的机制研究[J]. 针灸临床杂志, 2022, 38(7): 60-64.
- [11] 祝晓平, 李春莹, 李顺昌, 等. 有氧和抗阻运动干预2型糖尿病大鼠骨骼肌脑源性神经生长因子、核因子 κ B及炎症指标的表达[J]. 中国组织工程研究, 2022, 26(5): 669-675.
- [12] 陆立群, 章丽珠, 徐隽斐. 不同中医证型2型糖尿病患者血糖波动指标与骨骼肌含量的关系[J]. 中国临床研究, 2023, 36(12): 1781-1785.
- [13] 路盈, 张金卉, 郑旭东, 等. 老年2型糖尿病患者人体成分与骨密度的相关性[J]. 兰州大学学报: 医学版, 2023, 49(4): 51-57.
- [14] 蒋春艳. 早期2型糖尿病肥胖患者经低热量饮食干预与有氧运动联合方案后胰岛素水平与人体成分分析[J]. 生命科学仪器, 2023, 21(0z1): 327.
- [15] 梁眉黛, 杨秀颖, 杜冠华. 2型糖尿病诱导骨骼肌萎缩机制及常用降糖药影响研究进展[J]. 药学学报, 2022, 57(3): 568-575.
- [16] 陆立群, 徐隽斐. 气阴两虚型2型糖尿病患者血糖波动与人体成分分析指标相关性的研究[J]. 中医药学报, 2023, 51(8): 66-70.

(收稿日期: 2024-07-25)

(校对编辑: 姚丽娜)