

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.07.013

View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2019.07.013>

抗阻训练结合有氧运动和饮食调理对2型糖尿病患者 并发症及生活质量的影响

王桂芳, 黄莹芝, 贺梦雯, 张林林

(皖北煤电集团总医院内分泌科, 安徽 宿州 234200)

[摘要] 目的: 研究有氧运动结合抗阻训练、饮食调理对2型糖尿病(type 2 diabetes mellitus, T2DM)患者并发症和生活质量的影响。方法: 选取2018年1月至2018年8月皖北煤电集团总医院首次确诊的T2DM患者92例, 采用随机数字表法均分为两组各46例, 对照组给予饮食调理和有氧运动联合干预, 观察组在此基础上加用抗阻训练, 两组干预时间均为3个月, 比较两组干预后血糖、血脂及生活质量变化以及T2DM并发症发生情况。结果: 干预后, 两组FBG, 2 h PG及HbA1c水平均明显降低($P<0.05$), 且观察组FBG, 2 h PG及HbA1c水平低于对照组; 两组血清TG, TC及LDL-C水平均明显降低($P<0.05$), 且观察组血清TG, TC及LDL-C水平低于对照组; 两组DSQL生理功能、心理精神、社会关系及治疗评分均明显升高($P<0.05$), 且观察组各维度评分高于对照组, 差异均有统计学意义($P<0.05$); 观察组和对照组T2DM并发症发生率分别为6.52%和13.04%($P>0.05$)。结论: 有氧运动结合抗阻训练、饮食调理干预可明显提升T2DM患者血糖和血脂控制水平, 改善患者生活质量。

[关键词] 2型糖尿病; 饮食管理; 抗阻训练; 有氧运动; 并发症; 生活质量

Effects of resistance training combined with aerobic exercise and diet adjustment on complications and quality of life in patients with type 2 diabetes mellitus

WANG Guifang, HUANG Yingzhi, HE Mengwen, ZHANG Linlin

(Department of Endocrinology, Wanbei Coal-Electricity Group General Hospital, Suzhou Anhui 234200, China)

Abstract **Objective:** To study the effects of aerobic exercise combined with resistance training and diet adjustment on complications and quality of life in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM). **Methods:** Ninety-two patients firstly diagnosed as T2DM in our hospital from January 2018 to August 2018 were selected and divided into two groups according to the random number table method, with 46 cases in each group. Control group was given diet adjustment and aerobic exercise for intervention, and observation group was added with resistance training on this basis, and the two groups were intervened for 3 months. The changes of blood glucose, blood lipids and quality of life and the occurrence of T2DM complications were compared between the two groups after intervention.

收稿日期 (Date of reception): 2019-02-25

通信作者 (Corresponding author): 王桂芳, Email: 24363029@qq.com

Results: After intervention, the levels of FBG, 2 h PG and HbA1c were significantly decreased in the two groups ($P<0.05$), and the levels of FBG, 2 h PG and HbA1c in the observation group were lower than those in the control group, and the levels of serum TG, TC and LDL-C were significantly decreased in the two groups ($P<0.05$), and the levels of serum TG, TC and LDL-C in the observation group were lower than those in the control group, and the scores of physiological function, mental spirit, social relationship and treatment of DSQL in the two groups were significantly increased ($P<0.05$), and the dimensions scores in observation group were higher than those in control group ($P<0.05$). The incidence rates of T2DM complications in observation group and control group were 6.52% and 13.04% respectively ($P>0.05$). **Conclusion:** Aerobic exercise combined with resistance training and diet adjustment intervention can significantly improve the blood glucose and blood lipids control levels and promote the quality of life of T2DM patients.

Keywords type 2 diabetes mellitus; diet adjustment; resistance training; aerobic exercise; complications; quality of life

2型糖尿病(type 2 diabetes mellitus, T2DM)发病机制为胰岛素抵抗(insulin resistance, IR)导致糖脂代谢和能量应用障碍, 随着病情进展可引起胰岛 β 细胞结构和功能受损, 导致胰岛素分泌减少、血糖控制效果降低和各器官系统并发症发生风险增加, 严重损害患者身心健康和生活质量^[1-2]。王鑫蕾等^[3]采用简化格式化生活方式对T2DM患者进行干预, 结果显示可有效提升患者DM健康知识和自我管理水平, 有利于降低患者血糖、血脂及血压水平和控制体重, 表明科学合理饮食和运动对T2DM血糖控制具有重要作用, 但不同报道干预方式和效果差异较大。本研究主要探讨有氧运动结合抗阻训练和饮食调理对T2DM患者并发症和生活质量的影响, 为改善T2DM血糖控制效果提供参考依据。

1 对象与方法

1.1 对象

选取皖北煤电集团总医院内分泌科2018年1月至2018年8月首次确诊的92例T2DM患者, 采用随机数字表法分为两组, 每组46例。观察组男24例, 女22例; 年龄20~78(47.35 \pm 12.79)岁; BMI为18.2~31.9(26.13 \pm 3.42) kg/m²; 受教育程度为本科及以上10例, 高中及专科21例, 初中及以下15例。对照组男27例、女19例; 年龄27~76(51.40 \pm 13.55)岁; BMI为19.4~32.7(25.96 \pm 3.27) kg/m²; 受教育程度为本科及以上12例, 高中及专科20例, 初中及以下14例。两组基本资料差异无统计学意义($P>0.05$)。纳入标准: 1)符合T2DM诊断标准, FBG >7.0 mmol/L, 且HbA1c $<9.0\%$ ^[4]; 2)年龄18~80岁; 3)患者及家属知情同意。排除标准: 1)伴甲

状腺功能障碍或严重内分泌功能紊乱; 2)伴严重心脑血管疾病或心肺功能不全; 3)伴肢体残疾或其它原因所致运动功能障碍; 4)伴严重感染或贫血; 5)合并严重的T2DM并发症。本研究获皖北煤电集团总医院医学伦理委员会批准。

1.2 研究方法

两组均根据患者的BMI和工作性质设计个体化能量表, 结合患者口味和喜好制定每日健康食谱, 向患者介绍所制菜谱简单烹饪方法并嘱患者严格按照菜谱进行饮食; 同时两组均进行有氧运动, 方式为快走, 先在准确评估患者心肺功能和心电监护基础上通过极限或亚极限强度运动负荷测试最大摄氧量(VO_{2max}), 以40%~60%的 VO_{2max} 为靶范围设定运动量, 每次运动时间30~35 min, 根据自身情况中间可休息1次, 时间为5 min, 频率为隔天1次, 3次/周。观察组在此基础上采用抗阻训练进行干预, 方法为采用1 kg哑铃或装满的矿泉水瓶卧推、肩上推举及下拉等操作对上肢、胸背部及腰腹部等大肌群进行训练, 强度为50%~60%单次最大负荷(1RM), 每次训练分3组完成, 每组8~12次动作重复, 组间休息2 min, 训练频率隔天1次, 3次/周, 均在有氧运动完成后进行, 训练前向患者详细介绍运动相关知识及意义, 并讲解动作要领和注意事项。两组运动期间进行心电监护, 运动后检查全身有无创伤, 干预时间均为3个月, 期间每周通过电话或微信等方式进行随访、监督、指导和评估。

1.3 观察指标

血糖指标: 分别于两组患者干预前和干预3个月时采用血糖分析仪(德国BIOSEN公司)检测

空腹血糖(fast blood glucose, FBG)及餐后2h血糖(2-hour postprandial blood glucose, 2 h PG)水平, 采用全自动糖化血红蛋白(glycolated hemoglobin, HbA1c)分析仪(HA-8180)检测HbA1c水平。血脂变化: 采用全自动生化仪(Olympus AU 2700)检测两组干预前和干预3个月时TG, TC, HDL-C及LDL-C水平。并发症: 随访两组干预期间T2DM相关并发症发生情况。生活质量: 采用中国糖尿病患者生存质量特异性量表(diabetes specific quality of life, DSQL)^[5]分别于两组干预前及干预3个月时进行评估, 其内容包括生理功能、心理精神、社会关系及治疗4个维度27个项目, 每项均采用Likert5级评分法计分, 分数越高表示患者生活质量越好, 其Cronbach's α 系数为0.91, 内部一致性信度为0.95。

1.4 统计学处理

计数资料以率(%)形式表示, 采用 χ^2 检验或Fisher精确检验, 计量资料符合正态分布以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示, 两组间比较采用独立样本 t 检验, 组内比较采用配对样本 t 检验, 数据分析使用SPSS 19.0软件, 以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组干预前后血糖指标变化

干预后, 两组FBG, 2 h PG及HbA1c水平均明显降低($P<0.05$), 且观察组FBG, 2 h PG及HbA1c水平低于对照组, 差异有统计学意义($P<0.05$, 表1)。

2.2 两组干预前后血脂水平变化

干预后, 两组血清TG, TC及LDL-C水平均明显降低($P<0.05$), 且观察组血清TG, TC及LDL-C水平低于对照组, 差异有统计学意义($P<0.05$, 表2)。

2.3 两组干预期间并发症发生情况比较

观察组T2DM相关并发症发生率低于对照组, 差异无统计学意义($P>0.05$, 表3)。

2.4 两组干预前后生活质量比较

干预后, 两组DSQL量表生理功能、心理精神、社会关系及治疗评分均明显升高($P<0.05$), 且观察组各维度评分高于对照组, 差异有统计学意义($P<0.05$, 表4)。

表1 两组干预前后血糖指标变化($n=46, \bar{x}\pm s$)

Table 1 Changes in blood glucose indexes before and after intervention between the two groups ($n=46, \bar{x}\pm s$)

组别	FBG/(mmol·L ⁻¹)		2 h PG/(mmol·L ⁻¹)		HbA1c/%	
	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
观察组	8.35 \pm 1.42	6.71 \pm 0.98 ^{*#}	13.05 \pm 1.96	9.58 \pm 1.62 ^{*#}	8.39 \pm 1.07	6.28 \pm 0.76 ^{*#}
对照组	8.64 \pm 1.37	7.29 \pm 1.06 [*]	12.87 \pm 2.04	10.43 \pm 1.74 [*]	8.45 \pm 1.16	6.95 \pm 0.83 [*]

与同组干预前相比, ^{*} $P<0.05$; 与对照组相比, [#] $P<0.05$ 。

Compared with same group before intervention, ^{*} $P<0.05$; compared with the control group, [#] $P<0.05$.

表2 两组干预前后血脂水平变化($n=46, \bar{x}\pm s$)

Table 2 Changes in blood lipids levels before and after intervention between the two groups ($n=46, \bar{x}\pm s$)

组别	TG/(mmol·L ⁻¹)		TC/(mmol·L ⁻¹)		HDL-C/(mmol·L ⁻¹)		LDL-C/(mmol·L ⁻¹)	
	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
观察组	2.09 \pm 0.37	1.74 \pm 0.31 ^{*#}	5.37 \pm 1.02	4.05 \pm 0.84 ^{*#}	1.28 \pm 0.24	1.40 \pm 0.29	3.26 \pm 0.47	2.38 \pm 0.35 ^{*#}
对照组	2.16 \pm 0.42	1.93 \pm 0.35 [*]	5.23 \pm 1.06	4.52 \pm 0.93 [*]	1.32 \pm 0.27	1.37 \pm 0.28	3.41 \pm 0.52	2.71 \pm 0.42 [*]

与同组干预前相比, ^{*} $P<0.05$; 与对照组相比, [#] $P<0.05$ 。

Compared with same group before intervention, ^{*} $P<0.05$; compared with the control group, [#] $P<0.05$.

表3 两组干预期间并发症发生情况比较($n=46, \bar{x} \pm s$)Table 3 Comparison of occurrence of complications during intervention between the two groups ($n=46, \bar{x} \pm s$)

组别	并发症类型/[例(%)]			合计/[例(%)]
	心血管病	脑血管病	糖尿病肾病	
观察组	2 (4.35)	0 (0.00)	1 (2.17)	3 (6.52)
对照组	3 (6.52)	1 (2.17)	2 (4.35)	6 (13.04)

表4 两组干预前后生活质量比较

Table 4 Comparison of quality of life before and after intervention between the two groups

组别	时间	生理功能/分	心理精神/分	社会关系/分	治疗/分
观察组	干预前	39.08 ± 7.12	15.24 ± 3.19	10.97 ± 2.16	3.18 ± 0.59
	干预后	52.41 ± 9.26* [#]	23.06 ± 4.27* [#]	16.72 ± 3.24* [#]	4.56 ± 0.91* [#]
对照组	干预前	38.92 ± 7.05	15.43 ± 3.26	10.86 ± 2.35	3.26 ± 0.57
	干预后	47.63 ± 8.71*	19.82 ± 4.03*	14.67 ± 2.91*	4.02 ± 0.85*

与同组干预前相比, * $P < 0.05$; 与对照组相比, [#] $P < 0.05$ 。

Compared with same group before intervention, * $P < 0.05$; compared with the control group, [#] $P < 0.05$.

3 讨论

据国际糖尿病联盟(International Diabetes Federation, IDF)统计, 2014年世界范围内DM患者数量共3.87亿, 其中T2DM占85%~95%, 且预计到2035年DM患者可增长55%, 患者数量将有可能超过6亿, 我国为DM高发地区, 年龄>20岁人群标准化患病率约9.7%, 且大部分患者均未及时诊断和干预^[6-7]。李园等^[8]调查发现我国T2DM管理率仅19.1%, 血糖控制率53.9%, 表明我国T2DM健康管理仍需不断改进和完善。

受传统饮食习惯影响, 我国T2DM患者: 长期坚持饮食管理难度较大。安娜等^[9]研究表明采用个性化饮食管理可有效控制T2DM患者血糖和BMI等指标的水平, 具有较高临床价值。本研究结合患者口味和喜好制定个体化健康食谱, 同时给予定期远程随访进行监督和指导, 可改善患者对饮食治疗依从性, 为血糖控制创造良好条件。同时合理运动可提升T2DM患者血糖控制能力, 改善IR和糖脂代谢, 同时还可保护血管内皮细胞功能并减轻机体氧化应激和炎症反应水平, 提升机体整体功能和健康水平, 其中有氧运动是现阶段T2DM患

者运动干预的主要形式, 具有简单易行和耐受性好等特点, 可增加葡萄糖肝脏释放和肌肉摄取, 提升肝脏和骨骼肌细胞膜胰岛素受体数量和敏感性, 从而达到改善IR并降低血糖的效果, 同时有氧运动对改善心肺功能和糖脂代谢也具有积极效果^[10-12]。本研究结果显示: 在饮食管理基础上采用有氧运动和抗阻训练联合干预可提升临床效果, 干预后患者FBG, 2 h PG及HbA1c水平以及血清TG, TC及LDL-C水平较只进行饮食管理和抗阻训练患者明显降低。抗阻训练是增加肌肉力量和耐力的无氧训练方法, 通过直接增加骨骼肌能量需求提高糖摄入量并维持骨骼肌低氧状态, 从而有效改善IR和胰岛功能, 近年来逐渐受到临床重视^[13]。本研究采用两种运动方式联合干预, 有氧代谢和无氧代谢相互补充, 可进一步提升葡萄糖摄入量和利用率, 提升IR改善和血糖控制效果, 改善糖脂代谢并促进血糖和血脂恢复正常。对控制T2DM病情和改善患者预后均具有积极作用。

随着医学模式转变, 临床对肿瘤、慢性阻塞性肺疾病、糖尿病等慢性疾病患者心理健康和生活质量重视程度日益升高, 预防T2DM并发症和改善患者生活质量是现阶段T2DM治疗的重要目标,

受疾病、并发症和社会因素影响, T2DM患者生活质量普遍较差^[14]。本研究分析两组干预前后的生活质量水平, 结果显示: 干预后两组DSQL量表生理功能、心理精神、社会关系及治疗评分均明显升高且观察组各维度评分明显高于对照组, 提示对T2DM患者进行饮食和运动管理有利于改善患者精神心理状态和社会关系, 使患者能更积极面对T2DM和坚持治疗, 这可能是提升T2DM患者血糖控制效果的重要原因, 且有氧运动和抗阻训练联合干预可明显增强临床效果, 对血糖控制和生活质量改善具有重要意义。

T2DM患者长期高血糖可引起肾、心脑血管和中枢神经等各器官系统的严重并发症, 威胁患者生命安全, 饮食管理和运动锻炼可提升血糖控制水平, 对减少并发症发生具有积极作用, 而抗阻训练结合有氧运动的干预方案的血糖控制效果更佳, 因此可能更有利于减少并发症发生。本研究结果显示干预期间两组患者并发症发生率分别为6.52%和13.04%, 提示联合运动干预可从一定程度减少T2DM患者并发症发生, 但两组比较未见明显差异, 其原因可能与样本容量较小和随访时间偏短有关, 因此具体情况还需要进一步研究证实。

综上所述, 有氧运动结合抗阻训练、饮食调理干预可明显提升T2DM患者血糖和血脂控制水平, 改善患者生活质量。

参考文献

- 孙倩, 梁宸, 高翔, 等. 2型糖尿病海马胰岛素抵抗与认知功能障碍的研究进展[J]. 神经解剖学杂志, 2017, 33(3): 367-370.
SUN Qian, LIANG Chen, GAO Xiang, et al. Research progress on insulin resistance and cognitive dysfunction in hippocampus of type 2 diabetes mellitus[J]. Chinese Journal of Neuroanatomy, 2017, 33(3): 367-370.
- Ozbayer C, Kurt H, Kebapci MN, et al. Effects of genetic variations in the genes encoding NOD1 and NOD2 on type 2 diabetes mellitus and insulin resistance[J]. J Clin Pharm Ther, 2016, 42(1): 98-102.
- 王鑫蕾, 葛子君, 赵小芹, 等. 简化格式化生活方式干预对2型糖尿病患者的效果分析[J]. 现代预防医学, 2017, 44(20): 3744-3747.
WANG Xinlei, GE Zijun, ZHAO Xiaoqin, et al. Analysis on the effectiveness of simplified and formative lifestyle intervention on patients with type 2 diabetes[J]. Modern Preventive Medicine, 2017, 44(20): 3744-3747.
- 中华医学会糖尿病学分会. 中国2型糖尿病防治指南(2013年版)[J]. 中国糖尿病杂志, 2014, 30(8): 893-942.
Diabetes Society of Chinese Medical Association. China guidelines for type 2 diabetes prevention (2013 edition)[J]. Chinese Journal of Diabetes, 2014, 30(8): 893-942.
- 何叶, 绳宇. 空巢老年糖尿病患者自我管理水平和生存质量的相关性研究[J]. 中华护理杂志, 2013, 48(2): 136-138.
HE Ye, SHENG Yu. The correlation between self-management and quality of life in empty nest older people with diabetes[J]. Chinese Journal of Nursing, 2013, 48(2): 136-138.
- Napolitano A, Miller S, Nicholls AW, et al. Novel gut-based pharmacology of metformin in patients with type 2 diabetes mellitus[J]. PLoS One, 2014, 9(7): e100778.
- 赵芳, 莫永珍. 国外糖尿病教育对我国糖尿病专科护理发展的启示[J]. 中日友好医院学报, 2017, 31(3): 176-178.
ZHAO Fang, MO Yongzhen. Enlightenment of foreign diabetes education on the development of diabetes specialist nursing in China[J]. Journal of China-Japan Friendship Hospital, 2017, 31(3): 176-178.
- 李园, 任多富, 丁萍飞, 等. 中国8省(自治区)高血压和2型糖尿病患者健康管理服务实施现状[J]. 中华流行病学杂志, 2014, 35(6): 35-39.
LI Yuan, REN Duofu, DING Pingfei, et al. Evaluation on programs regarding the community-based management of hypertension and type 2 diabetes mellitus patients in eight provinces, China[J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2014, 35(6): 35-39.
- 安娜, 吴鸿雁, 王效影. 个性化饮食管理对2型糖尿病患者TSP-1的影响[J]. 西南国防医药, 2017, 27(9): 968-971.
AN Na, WU Hongyan, WANG Xiaoying. Impacts of individualized diet management on TSP-1 in patients with type 2 diabetes mellitus[J]. Medical Journal of National Defending forces in Southwest China, 2017, 27(9): 968-971.
- 章稳, 郭琪. 运动疗法在2型糖尿病并发症中的应用进展[J]. 中国康复医学杂志, 2014, 29(2): 195-198.
ZHANG Wen, GUO Qi. Progress in the application of exercise therapy in the complications of type 2 diabetes[J]. China Journal of Rehabilitation Medicine, 2014, 29(2): 195-198.
- Kuna ST, Reboussin DM, Borradaile KE, et al. Long-term effect of weight loss on obstructive sleep apnea severity in obese patients with type 2 diabetes[J]. Sleep, 2013, 36(5): 627-629.
- Vincent CM, Hall PA. Cognitive effects of a 30-min aerobic exercise bout on adults with overweight/obesity and type 2 diabetes[J]. Obes Sci Pract, 2017, 3(3): 289-297.
- Tomascarus P, Ortegaalonso A, Pietiläinen KH, et al. A randomized controlled trial on the effects of combined aerobic-resistance exercise

on muscle strength and fatigue, glycemic control and health-related quality of life of type 2 diabetes patients[J]. J Sports Med Phys Fitness, 2015, 56(5): 572-578.

14. 罗平, 翟东升, 冉杭燕, 等. 健康教育对老年T2DM抑郁患者临床效果及生存质量的影响[J]. 重庆医学, 2016, 45(4): 569-571.

LUO Ping, ZHAI Dongsheng, RAN Hangyan, et al. Effects of health education on clinical outcomes and quality of life in elderly patients with T2DM depression[J]. Chongqing Medical Journal, 2016, 45(4): 569-571.

本文引用: 王桂芳, 黄莹芝, 贺梦雯, 张林林. 抗阻训练结合有氧运动和饮食调理对2型糖尿病患者并发症及生活质量的影响[J]. 临床与病理杂志, 2019, 39(7): 1465-1470. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.07.013

Cite this article as: WANG Guifang, HUANG Yingzhi, HE Mengwen, ZHANG Linlin. Effects of resistance training combined with aerobic exercise and diet adjustment on complications and quality of life in patients with type 2 diabetes mellitus[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2019, 39(7): 1465-1470. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.07.013