

论著 • 临床研究

# 运动手环对 2 型糖尿病合并非酒精性脂肪性肝病患者 糖脂代谢、胰岛素抵抗和 BMI 的影响<sup>\*</sup>

赵晓姬, 马永能, 彭秀娟

(绵阳市第三人民医院/四川省精神卫生中心检验科, 四川绵阳 621000)

**摘要:**目的 探讨运动手环对 2 型糖尿病(T2DM)患者并发非酒精性脂肪性肝病(NAFLD)患者脂糖代谢、胰岛素抵抗和体质量指数(BMI)的影响。**方法** 选取该院 68 例诊断为 T2DM 并发 NAFLD 的患者为研究对象,随机分为对照组与观察组,每组 34 例。患者入院后均予以降血糖、护肝等药物治疗及健康宣教,包括饮食指导、运动指导、药物指导等综合治疗,观察组在对照组治疗基础上联合使用运动手环。两组于干预后 3 个月比较糖脂代谢及肝功能情况,并检测脂肪因子瘦素、脂联素,评估胰岛素抵抗、BMI 改善情况。**结果** 干预后两组空腹血糖(FPG)、低密度脂蛋白-胆固醇、高密度脂蛋白-胆固醇水平比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),但对照组餐后 2 小时血糖、糖化血红蛋白及总胆固醇、三酰甘油水平均明显高于观察组( $P<0.05$ );干预后两组脂联素水平比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),但对照组天门冬氨酸氨基转移酶、丙氨酸氨基转移酶、瘦素均显著高于观察组( $P<0.05$ );干预后对照组稳态模型评估-胰岛素抵抗指数、BMI 依次是( $5.6\pm1.1$ )、( $26.3\pm4.6$ )  $\text{kg/m}^2$ ,均显著高于观察组的( $4.2\pm0.8$ )、( $24.2\pm3.5$ )  $\text{kg/m}^2$  ( $P<0.05$ )。**结论** 运动手环可以为 T2DM 并发 NAFLD 患者提供科学、有效的康复指导,显著改善机体糖脂代谢,缓解胰岛素抵抗情况,延缓疾病发展。

**关键词:**运动手环; 2 型糖尿病; 非酒精性脂肪性肝病; 糖脂代谢

**DOI:**10.3969/j.issn.1673-4130.2018.15.024 **中图法分类号:**R446.1

**文章编号:**1673-4130(2018)15-1876-04 **文献标识码:**A

## Effects of sports bracelet on glucose and lipid metabolism, insulin resistance and bmi index in patients with type 2 diabetes mellitus complicated with nonalcoholic fatty liver disease<sup>\*</sup>

ZHAO Xiaoji, MA Yongneng, PENG Xiujuan

(Department of Clinical Laboratory, the Third Hospital of Mianyang/The Mental Health  
Center of Sichuan Province, Mianyang, Sichuan 621000, China)

**Abstract:** **Objective** To explore the effects of sports bracelet on glucose and lipid metabolism, insulin resistance and BMI index in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM) complicated with nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD). **Methods** 68 cases of patients diagnosed with type 2 diabetes mellitus complicated with nonalcoholic fatty liver disease (T2DM-NAFLD) in our hospital were selected for the study and divided into the control group and the observation group with 34 cases in each group according to the random number table method. They were given the blood glucose reduction, liver protection and other drug treatment, and the health education, including diet guidance, exercise guidance, drug guidance and other comprehensive treatment, and the observation group was given the combined sports bracelet on the basis of treatment in the control group, and the two groups were intervened for 3 months. The glucose and lipid metabolism and liver function were compared between the two group after intervention, and the adipokines leptin and adiponectin were measured, and the insulin resistance and BMI improvement were evaluated. **Results** After intervention, there was no significant difference in the levels of FPG, LDL-C and HDL-C between the control group and the observation group ( $P>0.05$ ), but the levels of 2 hPG, HbA1c, TC and TG were significantly higher in the control group than those in the observation group ( $P<0.05$ ). After intervention, there was no difference in the adiponectin between the two groups ( $P>0.05$ ), but the levels of AST, ALT and leptin were significantly higher in the control group than those in the observation group ( $P<0.05$ ). After intervention, the levels of HOMA-

<sup>\*</sup> 基金项目:绵阳市卫生和计划生育委员会课题(201522)。

作者简介:赵晓姬,女,副主任技师,主要从事临床医学检验方面研究。

本文引用格式:赵晓姬,马永能,彭秀娟,运动手环对 2 型糖尿病合并发酒精性脂肪性肝病患者糖脂代谢、胰岛素抵抗和 BMI 的影响[J]. 国际检验医学杂志,2018,39(15):1876-1879.

IR and BMI were  $(5.6 \pm 1.1)$  and  $(26.3 \pm 4.6)$  kg/m<sup>2</sup> in the control group, which were significantly higher than those in the observation group with  $(4.2 \pm 0.8)$  and  $(24.2 \pm 3.5)$  kg/m<sup>2</sup> ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Sports bracelet for NAFLD patients with diabetes mellitus can provide scientific and effective rehabilitation guidance, and significantly improve the body glucose and lipid metabolism, and relieve insulin resistance and delay the disease development.

**Key words:** sports bracelet; type 2 diabetes mellitus; nonalcoholic fatty liver disease; glucose and lipid metabolism

近年来我国 2 型糖尿病(T2DM)的发病率逐年升高<sup>[1]</sup>。因 T2DM 患者,尤其是肥胖患者通常存在糖脂代谢紊乱及胰岛素抵抗,导致大量三酰甘油(TG)堆积于肝细胞,诱发非酒精性脂肪性肝病(NAFLD),故 T2DM 患者 NAFLD 发病率高于一般人群<sup>[2]</sup>。目前临床治疗 T2DM 采用饮食、运动、药物等综合治疗,通过指导患者长期、规律、有效的运动锻炼,以达到改善机体脂糖代谢紊乱、胰岛素抵抗的目的。但是患者在运动方面尚缺乏科学、严格的指导,导致运动治疗效果参差不齐,运动手环则可有效避免上述缺点,正确指导患者进行运动<sup>[3-4]</sup>。本研究观察了运动手环对 T2DM 并发 NAFLD 患者相关指标的影响,旨在为临床防治提供科学依据,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2015 年 7 月至 2017 年 3 月本院门诊收治的 68 例诊断为 T2DM 并发 NAFLD 患者为研究对象,根据随机数字表将上述患者分为对照组与观察组两组,每组 34 例,其中对照组男 19 例,女 15 例,年龄 32~76 岁,平均  $(56.8 \pm 10.6)$  岁, T2DM 病程 1~8 年,平均  $(5.7 \pm 1.4)$  年,伴有基础疾病:高血压 11 例,血脂异常 27 例,冠心病 3 例,微血管病变 3 例。观察组男 20 例,女 14 例,年龄 35~74 岁,平均  $(54.5 \pm 10.4)$  岁, T2DM 病程 1~12 年,平均  $(5.8 \pm 1.2)$  年;伴有基础疾病:高血压 15 例,血脂异常 24 例,冠心病 4 例,微血管病变 2 例。本研究经本院伦理委员会批准,所有患者均签署相关知情同意书。两组患者性别、年龄、病程、基础疾病等一般资料比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。纳入标准:(1)所有患者均经糖耐量试验,确诊为 T2DM, NAFLD 诊断标准符合 2010 年中华医学会肝病学会分会制定的《非酒精性脂肪性肝病诊疗指南》中相关诊断标准;(2)年龄  $\geq 18$  岁, T2DM 病程  $\geq 1$  年;(3)无大量饮酒史(女性  $< 10$  g/d,男性  $< 20$  g/d);(4)具有良好的沟通理解能力。排除标准:(1)因身体或心理原因无法配合治疗者;(2)病情持续性加重,血糖波动明显者;(3)妊娠期及哺乳期妇女;(4)伴有严重心脑血管及脏器功能障碍疾病。

**1.2 方法** 患者入院就诊后均予以基础降糖、护肝、营养神经等基础药物治疗,并予以健康宣教,包括饮食、运动等健康宣教,强调药物结合运动治疗 T2DM 的重要性。观察组在常规治疗基础上联合运动手环,

落实宣教内容,研究所用手环为小米智能手环 2 代运动手环,指导患者每次运动前将个人信息输入小米手环及电脑中,运动前需进行生理生化指标与 BMI 检查,嘱咐患者规范正常休息时间,减少熬夜,早睡早起,以月份为计划,前 1 个月内,穿插不同运动形式,例如跑步、游泳、跳绳、骑车等。每次运动心率用以下公式计算:心率 =  $(220 - \text{年龄}) \times (60\% - 70\%)$ ,包括运动,一天消耗能量(kCal) = 代谢当量(METs)  $\times 3.5 \times \text{体质量} / (200 \cdot \text{时间})$  进行单位换算,运动第 1 个月要求运动消耗不低于 400 kCal,运动第 2 个月要求每日不低于 500 kCal,运动第 3 个月,运动消耗能量不低于每日 600 kCal。在达到此强度后应至少再坚持 20~30 min,每周至少 3 次有氧运动。

**1.3 观察指标** (1)干预前后采集两组患者空腹外周静脉血,采用己糖激酶法检测空腹血糖(FPG),并检测餐后 2 h 血糖(2 hPG)、糖化血红蛋白(HbA1c);(2)采用贝克曼 A2700 全自动生化分析仪检测脂代谢指标,包括 TG、总胆固醇(TC)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C),同时检测肝功能指标天门冬氨酸氨基转移酶(AST)、丙氨酸氨基转移酶(ALT)。(3)脂肪因子检测:采用酶联免疫吸附试验(ELISA)检测瘦素、脂联素,所用试剂由通蔚试剂(上海)有限公司提供。(4)胰岛素抵抗评估:采用稳态模型评估-胰岛素抵抗指数(HOMA-IR) =  $\text{FPG} \times \text{空腹胰岛素(FIN)} / 22.5$ ,指数越高代表胰岛素抵抗越明显。(5)测量干预前后两组体质量指数(BMI) =  $\text{体质量}(\text{kg}) / \text{身高}^2(\text{m}^2)$ 。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS19.0 软件进行数据处理,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组糖代谢指标的比较** 干预后两组 FPG、2 hPG 及 HbA1c 较干预前均显著下降,干预后观察组 2 hPG、HbA1c 显著低于对照组( $P < 0.05$ ),但干预后两组 FPG 水平比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 1。

**2.2 两组脂代谢指标比较** 干预后两组 TC、TG、LDL-C 较干预前明显下降( $P < 0.05$ ),但 HDL-C 差异无统计学意义( $P > 0.05$ );干预后观察组 TC、TG 显著低于对照组( $P < 0.05$ ),两组 LDL-C、HDL-C 比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 2。

**2.3 两组肝功能及脂肪因子比较** 干预后两组肝功能指标 AST、ALT 及瘦素较干预前显著下降,且观察组脂联素显著低于干预前( $P<0.05$ );干预后观察组 AST、ALT、瘦素均显著低于对照组( $P<0.05$ ),但脂联素差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 3。

**2.4 两组 HOMA-IR 及 BMI 比较** 干预后两组 HOMA-IR、BMI 较治疗前均显著下降,且干预后观察组 HOMA-IR、BMI 均显著低于对照组( $P<0.05$ ),见表 4。

表 1 两组糖代谢指标比较( $\bar{x}\pm s$ )				
组别	时间	FPG(mmol/L)	2 hPG(mmol/L)	HbA1c(%)
对照组	干预前	7.7±1.5	10.4±2.1	9.8±2.1
	干预后	6.2±1.3*	7.9±1.5*	7.3±1.3*
观察组	干预前	7.9±1.6	10.6±2.2	10.1±1.8
	干预后	5.8±1.2*	7.1±1.4*△	6.6±1.2*△

注:与同组干预前比较,\* $P<0.05$ ;与对照组比较,△ $P<0.05$

表 2 两组脂代谢指标比较( $\bar{x}\pm s,n=34$ )

组别	时间	TC(mmol/L)	TG(mmol/L)	LDL-C(mmol/L)	HDL-C(mmol/L)
对照组	干预前	5.3±1.2	2.8±1.4	3.5±1.2	1.2±0.3
	干预后	5.1±0.9	2.3±0.3*	2.8±0.9*	1.3±0.4
观察组	干预前	5.4±1.3	2.6±1.5	3.7±1.3	1.3±0.2
	干预后	4.3±0.7*△	1.8±0.3*△	2.7±0.8*	1.4±0.3

注:与同组干预前比较,\* $P<0.05$ ;与干预后对照组比较,△ $P<0.05$

表 3 两组肝功能及脂肪因子比较( $\bar{x}\pm s,n=34$ )

组别	时间	AST(U/L)	ALT(U/L)	瘦素(μg/L)	脂联素(mg/L)
对照组	干预前	32.8±5.6	37.9±6.3	14.6±2.8	35.1±7.2
	干预后	28.3±5.2*	33.8±6.6*	12.3±2.1*	33.4±6.7
观察组	干预前	33.6±5.7	38.4±5.9	14.5±2.9	34.7±6.8
	干预后	25.6±4.9*△	30.5±5.2*△	10.7±1.6*△	31.3±6.5*

注:与同组干预前比较,\* $P<0.05$ ;与干预后对照组比较,△ $P<0.05$

表 4 两组 HOMA-IR 及 BMI 比较( $\bar{x}\pm s,n=34$ )

组别	时间	HOMA-IR	BMI(kg/m <sup>2</sup> )
对照组	干预前	7.8±1.5	28.9±5.2
	干预后	5.6±1.1*	26.3±4.6*
观察组	干预前	7.6±1.4	29.2±4.7
	干预后	4.2±0.8*△	24.2±3.5*△

注:与同组干预前比较,\* $P<0.05$ ;与干预后对照组比较,△ $P<0.05$

3 讨 论

NAFLD 可导致肝硬化、肝癌,但患者最主要的死亡原因是心脑血管事件,随着研究的深入,众多研究表明 T2DM 与 NAFLD 的发生发展均与胰岛素抵抗相关。T2DM 患者,尤其是肥胖型 T2DM,机体通常存在脂质代谢紊乱<sup>[5]</sup>,大量 TG 堆积于肝细胞,同时机体表现胰岛素抵抗,因胰岛素可抑制脂肪酶活性下降,外周组织脂肪分解相对增多,导致游离脂肪酸水平显著升高,造成脂毒性环境<sup>[6]</sup>;作为代偿,肝脏摄取游离脂肪酸增加,肝脂质沉积加重,肝细胞内大量脂肪堆积,脂质毒性代谢产物增加,因此发生氧化应激反应、脂质过氧化反应,造成肝细胞损伤、炎症反应,形成脂肪肝,临床称为第二次打击<sup>[7-8]</sup>。此病的发生、发展与胰岛素具有一定联系,故临床多以 T2DM 为基

础病,通过药物、运动、饮食等方式改善机体胰岛素代谢情况,纠正血糖血脂代谢平衡,防止高胰岛素血症,增加胰岛素敏感性,减少肝脏、血浆中的脂肪酸水平,延缓病情进展<sup>[9-10]</sup>。

目前国内外治疗 T2DM 遵循五大原则:饮食、治疗、药物、定期监测、自我管理教育,我国中老年 T2DM 患者居多,经不断科普、强化疾病治疗观,普通群众对饮食、运动治疗均有一定认识,但是运动的实施仍是最薄弱的环节,缺乏科学的指导和严格的管理,导致运动治疗并未充分显示其作用<sup>[11-12]</sup>。笔者于临床中发现,近年来,多数患者倾向于饭后散步、跳广场舞运动模式,但患者对运动强度、频率、时间等概念模糊不清,无法从有氧运动、抗阻运动中获得最大程度的代谢改善。笔者参考国内外有关 T2DM 运动方式最新相关报道<sup>[13-15]</sup>,并结合临床实际,认为在药物治疗基础上,可以采用运动手环进行科学干预,基于市场需求及患者经济承受力,本研究选取小米 2 代智能运动手环,在饮食、药物、自我监测的管理下,加以为期 3 个月运动量控制辅助疾病治疗。研究显示,干预后,两组脂糖代谢指标较干预前明显好转,但与对照组比较,观察组糖代谢指标 2 hPG、HbA1c,及脂代谢指标 TC、TG 水平显著低于对照组,且脂肪因子瘦素亦显著低于对照组,表明 T2DM 的治疗仍依赖药

物、饮食、运动及自我监测等。同时亦证实,在综合治疗基础上,贯彻科学、有效的运动训练可显著改善机体糖脂代谢情况,患者通过运动手环实时了解运动状态,避免运动过少、过度;此外,研究还显示观察组肝功能及胰岛素抵抗、BMI 较对照组改善显著,证实运动训练可调节机体能量消耗,改善胰岛素抵抗现象,有效控制体质量,同时还可看出 T2DM、NAFLD 与胰岛素抵抗具有一定联系。但本研究具有以下不足之处,患者基数少,且运动手环产品单一,运动中可能出现误差,未分析不同运动类型对 T2DM 并发 NAFLD 的影响,下次研究应扩大样本量,同时使用一种及以上的运动计量工具,并分析哪种运动类型可促使患者达到最佳运动效果。

4 结 论

运动手环能为 T2DM 并发 NAFLD 患者提供个性化运动方案,根据不同病程特点调节运动强度,同时医护人员对患者的病情变化有一个动态监测,便于复诊时讨论其病情变化,及时调整治疗方案,从而有效调节机体糖脂代谢情况,减少胰岛素抵抗,延缓疾病发展。

参考文献

[1] 鲁丹,陈丽芳,蔡洁丹. 尿 RBP、NAG 联合血清 CysC 检测在 2 型糖尿病早期肾损伤中的诊断价值[J]. 国际检验医学杂志,2016,37(7):928-929.

[2] 陈钰仪,王少晶,康祥锦. 健康教育图教育方式对妊娠期糖尿病患者血糖控制的影响[J]. 中国妇幼保健,2016,31(3):462-463.

[3] 厉晶晶. 心理护理联合等长抗阻力运动在妊娠糖尿病患者中的应用[J]. 医学临床研究,2015,32(11):2140-2142.

[4] 朱秀清,林媛,陈柳. 健康教育模式的建立对糖尿病患者健康意识及生活方式的影响[J]. 检验医学与临床,2015,12(17):2598-2599.

[5] 马巧灵,申元英. 2 型糖尿病常见并发症的血管病变研究进展[J]. 中国基层医药,2015,22(11):1743-1745.

[6] 李文刚,王齐. 肝硬化合并非酒精性脂肪肝与肝纤维化程度关联性研究[J]. 湖南师范大学学报(医学版),2015,12(4):41-43.

[7] 胡曜,于元海,王保军,等. 全科医学理论为指导的社区综合干预防治糖尿病效果评价[J]. 蚌埠医学院学报,2015,40(1):96-99.

[8] 刘晓丽,陆强,马春明,等. 2 型糖尿病患者高三酰甘油血症-腰围表型与非酒精性脂肪性肝病相关性[J]. 医学临床研究,2016,33(12):2423-2426.

[9] 庄若,尹卫,龚红艳,等. 2 型糖尿病合并 NAFLD 患者植物甾醇摄入量与糖脂代谢的相关性[J]. 山东医药,2014,54(2):5-7.

[10] 鲁丹,陈丽芳,蔡洁丹. 尿 RBP、NAG 联合血清 CysC 检测在 2 型糖尿病早期肾损伤中的诊断价值[J]. 国际检验医学杂志,2016,37(7):928-929.

[11] 孙子林,蔡雪,邱山虎. 2 型糖尿病运动治疗的实施与管理[J]. 中国糖尿病杂志,2015,7(3):129-132.

[12] 汤佳莉,李喜艳,袁丽,等. 运动与 2 型糖尿病患者代谢控制和慢性并发症减少相关[J]. 中国糖尿病杂志,2015,7(3):136-141.

[13] 晁敏,梁丰,王尊,等. 不同强度有氧运动对 2 型糖尿病患者生理指标的影响[J]. 中国康复医学杂志,2015,30(9):883-887.

[14] LACKINGER C, HAIDER S, KOSI L, et al. Potential of a sports club-based exercise program for improving physical activity in type 2 diabetes mellitus[J]. J Phys Act Heal, 2015, 12(9):1221.

[15] BELLAMY L, CASAS J P, HINGORANI A D, et al. Type 2 diabetes mellitus after gestational diabetes: a systematic review and meta-analysis. [J]. Lancet, 2009, 373(9677):1773.

(收稿日期:2018-01-01 修回日期:2018-04-13)

(上接第 1875 页)

CD14 and TLR2 genes in human dental pulp[J]. J Endod, 2014, 40(3):384-386.

[7] 胡景团,刘友良. 口腔内科学[M]. 北京:科学出版社, 2014.

[8] 王津,孙伟,姬爱平. 急性牙髓炎疼痛定位准确性的临床调查[J]. 华西口腔医学杂志,2013,31(5):483-486.

[9] 王国康,孙跃宗. 黄芪水煎剂含漱辅助治疗对化脓性牙髓炎患者血清 CD14、TNF- $\alpha$  及 IL-8 水平的影响[J]. 中国生化药物杂志,2016,36(11):138-140.

[10] 谷春妍,黄震. 氢氧化钙糊剂联合根管治疗术治疗牙髓炎或根尖炎的临床疗效[J]. 中国生化药物杂志,2016,36(6):79-81.

[11] 陈立云,陈华,江科云. 白细胞介素-8 在牙髓感染中的免疫组化分析[J]. 哈尔滨医药,2012,32(2):127-128.

[12] 陈志霞,梅舒雅,邵珍珍,等. CD14 参与固有免疫应答抵御感染的研究进展[J]. 细胞与分子免疫学杂志,2016,32(4):553-556.

[13] 王铎,丁伟山,赵佳,等. 正常与炎症牙髓组织中肿瘤坏死因子- $\alpha$  含量的测定[J]. 山东大学学报(医学版),2005,43(1):88-90.

[14] 曹佳,侯本祥,张琛. CD14、TLR4 在人炎症牙髓组织中的表达[J]. 现代口腔医学杂志,2008,22(5):483-486.

(收稿日期:2018-01-22 修回日期:2018-04-27)