

体力活动的增加对2型糖尿病患者糖脂代谢和医药费用影响的随访观察*

郭慧^{1,2} 李骏² 江钟立¹

摘要 目的:探讨以周为单元定量热卡消耗运动处方对2型糖尿病患者的疗效。**方法:**2型糖尿病患者75例,分为干预组和对照组。干预组采用定量热卡消耗运动处方在内的生活方式干预技术,对照组常规门诊治疗,随访6个月后观察热卡摄入及消耗、身体测量指标、糖脂代谢指标及医药费用。**结果:**6个月后,干预组运动热卡消耗较对照组显著增加;热卡摄入、体重指数、血压、空腹血糖、糖基化血红蛋白、总胆固醇、甘油三酯、低密度脂蛋白,以及医药费用等指标均较对照组显著降低。**结论:**包括定量热卡消耗运动处方在内的生活方式干预技术可以显著改善2型糖尿病患者的糖脂代谢,降低医药费用。

关键词 2型糖尿病; 运动处方; 生活方式干预; 糖脂代谢

中图分类号:R587.1, R493 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2007)-05-0395-04

Follow-up effects of the increased physical activity on the glucolipid metabolic factors and medical costs in type 2 diabetic patients/GUO Hui,LI Jun,JIANG Zhongli//Chinese Journal of Rehabilitation Medicine,2007,22(5):395-398

Abstract Objective: To explore the effect of the exercises prescription of caloric consumes quantified by the unit of week on the metabolic factors and medical costs in type 2 diabetic patients. **Method:** Seventy-five patients with type 2 diabetes were divided into interventional group (IG) and control group (CG). The lifestyle interventional technique including exercises prescription of quantified caloric consumes was used in IG but was not used in CG. The other indexes of caloric intakes and consumes, body measurement index, glucolipid metabolic index and medical costs were observed before and after 6 months in both two groups. **Result:** After 6 months, exercises caloric consumes were significantly higher in IG than that in CG. The indexes such as caloric intakes, BMI, blood pressure, fast blood glucose, HbA_{1c}, TC, TG, LDL and medical costs decreased significantly in IG compared with CG. **Conclusion:** The lifestyle interventional technique including exercises prescription of quantified caloric consumes can improve the glucolipid metabolism and decrease the medical costs in the type 2 diabetic patients.

Author's address Dept. of Rehabilitation Medicine, First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, 210029

Key words type 2 diabetes mellitus; exercises prescription; lifestyle intervention; glucolipid metabolism

众多研究已指出运动可以改善2型糖尿病患者的血糖、血脂的代谢^[1-2]。现阶段医院开出的运动处方都是根据每天多少运动时间和多大运动强度来决定的,现实生活中大多数人因工作或家务等事情不可能做到每天都花相同时间去完成运动量,致使运动处方不能贴近实际生活,成为糖尿病患者不能长期坚持运动的原因之一。有资料表明,中国人进行规则运动的糖尿病患者不足5%^[3]。Loreto采用MET-hours/week的方法对2型糖尿病患者进行了为期2年的效果观察,发现增加超过10MET-hours/week以上的运动热卡消耗可以达到运动治疗糖尿病的目的^[4]。也有文献报道,增加体力活动量达到10MET-hours/week以上可以减少糖尿病的发病风险^[5]。我们前期研究探讨了等热卡消耗的情况下不同运动形式对糖尿病患者代谢因素的影响,发现运动

形式并不是糖尿病患者血糖控制的决定因素,临床上可以利用运动消耗热卡来量化糖尿病的运动处方^[6]。但是目前尚缺乏定量热卡消耗的长期规律性运动对糖尿病患者糖脂代谢作用的随访观察数据。本研究旨在探讨以周为单元定量热卡消耗运动处方对糖尿病患者的糖脂代谢和医药成本费用的影响,为社区开展糖尿病的运动疗法提供理论和实践依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

* 基金项目:江苏省社会发展基金资助项目(BS2004037)

1 南京医科大学第一临床医学院康复医学系,210029

2 江苏省老年医学研究所糖尿病中心

作者简介:郭慧,女,硕士研究生

收稿日期:2007-03-08

2006年1月—9月江苏省人民医院集团门诊就诊的2型糖尿病患者75例,按自愿原则,分为干预组和对照组。干预组46例,男性22例,女性24例;平均年龄 68.2 ± 9.7 岁,病程 8.6 ± 5.4 年。对照组29例,男性13例,女性16例;平均年龄 69.3 ± 9.7 岁;病程 9.1 ± 6.5 年。入组标准:参照1997年美国糖尿病协会标准^[7],除外各种急性感染、空腹血糖 $>16.8\text{mmol/L}$ 、酮症酸中毒、增殖性视网膜病、血肌酐 $>2\text{mg/dl}$,以及严重心脑血管系统疾病等。

1.2 治疗方法

1.2.1 实验前准备:干预组成员(1名医生和2名护士)的培训,内容涉及饮食和运动干预技能的学习、实验流程的熟悉和掌握;受试者知情同意。

1.2.2 实验方法:对干预组患者除门诊常规治疗外,进行为期6个月生活方式干预,包括饮食、运动、行为矫治;对照组仅门诊常规治疗,不予以生活方式干预,追踪观察6个月。实验6个月前后分别对摄入和消耗热卡、身体测量指标、糖脂代谢指标以及医药费用进行评估。

生活方式干预技术采用《糖尿病/肥胖综合评估与康复处方》系统软件^[8],对患者的饮食行为、每天热卡摄入和日常生活活动热卡消耗进行综合评估,根据患者的特点提供个性化的饮食处方、运动处方和生活处方。饮食处方包括三餐热卡定量和营养素平衡的个体化食谱。运动处方定量MET-hours/week的运动热卡消耗,靶目标为原有体力活动量的基础上增加大于10MET-hours/week热卡消耗,以步行运动方式为主,兼顾自己的运动喜爱,指导患者在饭后1h实施运动。生活处方则根据患者饮食心理调查结果,矫治患者不健康的认知行为,给予健康的生活指导。每月电话随访1次,了解饮食和运动实施情况以及不适反应。每3个月门诊随访1次,评估饮食热卡摄入和运动热卡消耗状况,了解生活方式调整的情况,指导用药,及时鼓励并给予下一阶段的建议。

1.3 观察指标

1.3.1 热卡评估:包括日常饮食摄入热卡、日常生活活动消耗热卡及周运动热卡。饮食摄入热卡是根据患者每天的进食种类和数量实施评估;生活活动消耗热卡是按照患者每天24h的日常生活活动种类和时间进行评估,具体操作由《糖尿病/肥胖综合评估与康复处方》系统软件完成^[8]。周运动热卡采用改良体力活动调查问卷对患者进行调查^[9],累计1周内每项运动的代谢当量(A)、时间(B)和频率(C),计算公式为:

$$\sum_{n=1}^{i=1} A \times B \times C$$

周运动热卡以MET-hours/week单位表示^[10]。

1.3.2 身体测量指标:包括体重、体重指数(BMI)、腰围、臀围、体脂率、血压。BMI=体重/身高²(kg/m²)。体脂率采用可瑞尔科技有限公司生产的HBF-354型身体脂肪测量器测定。

1.3.3 糖脂代谢指标:包括空腹血糖(FBG)、糖基化血红蛋白(HbA1c)、总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、低密度脂蛋白(LDL)和高密度脂蛋白(HDL)。FBG采用葡萄糖氧化酶法测定, HbA1c采用Bio-Rad的血红蛋白微柱测定法测定,血脂是用酶法测定。

1.3.4 医药费用:记录患者每月用于糖尿病相关的药物和保健品的种类和数量,统计每月的药物和保健品费用消费情况。

1.4 统计学分析

数据以均数 \pm 标准差表示,采用SPSS11.5软件进行单因素方差分析。

2 结果

两组实验前后热卡摄入和消耗的变化(表1):干预组实验后饮食热卡摄入较实验前显著减少,而运动热卡消耗较实验前显著增多($P<0.01$),对照组实验前后未见显著变化。实验后饮食热卡摄入在干预组比对照组显著降低,而日常生活活动热卡和运动热卡消耗干预组显著高于对照组。干预组实验前后饮食热卡差值显著低于对照组,运动热卡差值显著高于对照组($P<0.01$)。

两组实验前后身体测量指标变化(表2):两组实验前后各项指标均无组内显著性差异。干预组实验后腰围和体脂率显著低于对照组($P<0.05$)。干预组各项指标实验前后的差值较对照组显著降低($P<0.01$)。

两组实验前后糖脂代谢指标的变化(表3):干预组实验后FBG、HbA1c、TC较实验前显著性降低($P<0.05$),对照组各项指标实验前后无显著差异。干预组实验后HbA1c较对照组显著降低($P<0.05$)。干预组实验前后HbA1c、TC、TG、LDL差值较对照组显著降低($P<0.05$)。

两组实验前后医药费的变化(表4):干预组实验后保健品费用显著低于实验前($P<0.01$),也显著低于对照组($P<0.05$)。干预组实验前后药费和保健品费用差值均显著低于对照组($P<0.01$)。

3 讨论

糖尿病已成为继肿瘤、心血管疾病之后导致死亡的第三大病因,患病率逐年上升^[11]。糖尿病Atlas

表 1 两组干预前后热卡摄入和消耗比较

	对照组			干预组			$(\bar{x}\pm s)$
	实验前	实验后	差值	实验前	实验后	差值	
饮食热卡(kCal/d)	1724.1±229.5	1696.1±224.0	-6.5±161.8	1814.0±213.8	1547.0±150.5 ^{①②}	-267.0±173.9 ^②	
日常活动热卡(kCal/d)	1613.5±217.4	1613.7±227.5	0.17±67.3	1726.0±208.7	1757.8±216.2 ^②	31.8±75.9	
运动热卡 MET-hours/week	13.1±7.7	14.1±7.1	1.0±4.1	18.8±12.3	33.9±12.3 ^{①②}	15.1±5.4 ^②	

①与实验前比较: $P<0.01$;②与对照组比较: $P<0.01$

表 2 两组实验前后身体测量指标比较

	对照组			干预组			$(\bar{x}\pm s)$
	实验前	实验后	差值	实验前	实验后	差值	
体重(kg)	66.9±9.0	67.2±9.0	0.29±4.64	68.4±9.4	66.0±9.0	-2.35±1.78 ^②	
体重指数(kg/m ²)	24.9±2.9	25.0±2.8	0.1±0.83	25.2±2.6	24.6±2.7	-0.90±0.70 ^②	
腰围(cm)	91.7±8.4	92.0±8.5	0.31±6.48	87.7±8.4	85.0±8.0 ^②	-2.71±2.04 ^②	
臀围(cm)	103.7±10.1	104.1±9.7	0.41±4.99	101.5±7.5	99.5±7.0	-2.05±2.60 ^②	
体脂率(%)	30.3±6.4	30.4±5.6	0.09±2.11	29.1±5.3	26.9±5.0 ^①	-2.21±1.82 ^②	
收缩压(mmHg)	128.6±10.5	127.3±11.1	-0.28±8.50	129.8±15.0	122.7±12.8	-7.07±7.41 ^②	
舒张压(mmHg)	76.0±7.4	76.6±7.3	0.48±6.31	77.2±9.5	73.8±7.6	-3.74±5.18 ^②	

与对照组比较: ① $P<0.05$;② $P<0.01$

表 3 两组实验前后血脂代谢指标比较

	对照组			干预组			$(\bar{x}\pm s)$
	实验前	实验后	差值	实验前	实验后	差值	
FBG(mmol/L)	7.47±1.89	7.08±1.10	-0.39±1.60	7.53±1.64	6.60±1.23 ^①	-0.93±0.86	
HbA1c(%)	7.59±1.54	7.31±1.17	-0.27±1.35	7.42±0.88	6.61±0.55 ^{②③}	-0.83±0.66 ^③	
TC(mmol/L)	5.10±1.66	5.14±1.59	0.05±0.77	5.36±1.06	4.64±0.87 ^②	-0.72±0.69 ^③	
TG(mmol/L)	1.65±0.94	1.66±0.93	0.01±0.52	1.52±0.69	1.26±0.55	-0.26±0.37 ^③	
LDL(mmol/L)	3.04±1.01	3.12±1.31	0.08±0.72	3.20±0.82	2.90±0.56	-0.28±0.54 ^③	
HDL(mmol/L)	1.41±0.20	1.45±0.61	0.04±0.60	1.42±0.17	1.46±0.16	0.05±0.16	

与实验前比较:① $P<0.05$,② $P<0.01$;与对照组比较:③ $P<0.05$,④ $P<0.01$

表 4 两组干预前后费用的比较

	对照组			干预组			$(\bar{x}\pm s)$
	实验前	实验后	差值	实验前	实验后	差值	
药费(元/月)	218.50±178.60	299.50±198.80	81.00±190.90	275.10±192.50	253.70±189.20	-21.60±66.30 ^③	
保健品费用(元/月)	88.20±86.00	88.20±86.00	0.00±0.00	108.80±131.60	33.20±74.30 ^{①②}	-75.60±116.00 ^③	

①与实验前比较: $P<0.01$,与对照组比较:② $P<0.05$,③ $P<0.01$

报告估计,到2025年糖尿病患者数将从现在的1.94亿升至3.33亿^[12],我国现有糖尿病患者约4000万人^[13]。全世界直接用于治疗糖尿病的总费用将高达2130亿—3960亿美元^[12],目前我国一年用于糖尿病及其并发症的医疗成本费用高达165亿^[14]。饮食、运动、药物、血糖自我检测,以及糖尿病教育是现代糖尿病治疗的五个方面。由于糖尿病患者需终身服用控制血糖以及糖尿病并发症的药物,药物的不良反应、机体耐受性,以及医疗资源消耗等问题已越来越受到关注。因此,寻找经济有效的综合防治手段已被提到了预防疾病和保障国民经济可持续发展的战略高度。本文研究了增加体力活动水平,同时配合饮食和行为矫治对2型糖尿病患者的生理、生化以及医药费用等指标进行了随访观察,旨在寻求一种社区实用可行、经济有效的糖尿病患者群干预方法。

糖尿病是一种生活方式疾病,由遗传、环境因素和不良生活习惯相互作用所引起的代谢内分泌紊乱,生活习惯包括个人的饮食、运动和嗜好等习惯。能量摄入过多或体力活动不足是公认的糖尿病发病的重要原因,过多摄入的能量或是因运动缺乏导致能量消耗过少,都会加重胰岛β细胞的负荷,加速

胰岛功能的减退,诱发糖尿病。调整生活方式,增加身体活动是糖尿病的基础治疗方法。本研究对糖尿病患者进行了连续6个月的生活方式干预,结果已显示干预组人群的饮食热卡摄入量显著减少,日常活动热卡增加,尤其是运动热卡消耗显著增加,提示包括饮食和运动在内的生活方式干预可以明显改变糖尿病患者的生活习惯,这对于早期防治糖尿病具有积极的意义。本研究显示干预组6个月后运动热卡消耗平均增加了15.1±5.4 MET-hours/week,达到了实验前体力活动增加的靶目标要求。这些患者平时的运动方式主要以步行为主,少数采用了游泳、打乒乓球或每周1次登山运动等。

超重、肥胖、高血压是2型糖尿病常见的伴随症状,临床检查时发现多有体重增加、腰围增粗、血压增高等。也有些糖尿病患者虽然体重尚在正常范围,但腰围已明显增粗,提示这些患者的腹腔脂肪量明显增多,属于隐性肥胖,也极易合并心血管并发症。因此,本研究对患者的体重、腰围等身体测量指标进行了随访观察,发现增加10MET-hours/week体力活动后,患者的体重、体重指数、腰围、臀围、体脂率、收缩压及舒张压等生理指标均显著下降,提示增加体力活动可以明显改善肥胖和高血压症状,有利于对

糖尿病伴随症状的控制,延缓糖尿病病程的进展。

高血糖是糖尿病代谢紊乱的重要特征,血糖检测现代糖尿病治疗的“五架马车”之一。血糖检测临床上通常采用空腹血糖和餐后2h血糖,虽然空腹血糖受当天的饮食、情绪、睡眠等因素的影响较多,但还是能间接反映安静状态下机体的胰岛功能状况。餐后2h血糖测定虽然能够反映胰岛功能的负荷状况,但在对社区人群的随访时间上受到限制。HbA1c反映的是在近3个月的平均血糖水平,不受当天空腹、进食、情绪、以及胰岛素使用等多种因素的影响,又能预测并发症发生的风险性,是糖尿病血糖和并发症监控的有效指标。为此,我们选择了空腹血糖和HbA1c作为本研究的随访观察指标。本研究显示体力活动增加后FBG和HbA1c均显著低于干预前,尤其是HbA1c也显著低于对照组,提示增加体力活动可以明显改善血糖,预防或延缓并发症的发生。

2型糖尿病患者常合并有脂代谢异常,表现为TG增高、TC增高、LDL增高、HDL降低^[15]。本研究显示,干预组实验前后TC、TG、LDL3项指标差值显著低于对照组,提示增加10MET-hours/week体力活动水平将有益于改善2型糖尿病患者的血脂水平,可以减轻糖尿病心血管并发症的危险因素。但是本实验并未得到类似结果,其原因有待进一步研究。

中国城市治疗2型糖尿病及其并发症的医疗总成本为208.60亿元,治疗有并发症者医疗总成本为164.51亿元(占医疗总成本的78.9%),心血管并发症治疗成本占有并发症治疗成本的52%^[14]。疾病负担如此之大,采取一些廉价有效的方法在社区进行防病治病显得尤为重要。本研究选择了药费和保健品费用作为两种干预方法的经济效果评价指标,是因为大多患者更关注新药、贵重药品和保健品,往往忽视了饮食和运动这些最基础的治疗方法。所以,本研究旨在强调必须加强对糖尿病患者群的健康意识教育,提高人群的医疗保健知识水平,合理地用药。本研究显示干预组实验前后药品和保健品的费用差值都较对照组降低,尤其是保健品费用无论是干预前后还是与对照组相比下降明显,提示健康生活方式的指导和体力活动的增加有助于降低医药费用,减轻负担。两组糖尿病患者在实验前服用的保健品主要有各种蜂胶、西洋参、鱼肝油、维生素片、冬虫夏草等降糖补品。经6个月生活方式干预后,干预组患者吃的补品主要有鱼肝油、维生素片、冬虫夏草等;对照组患者仍然维持原有的补品习惯,这也是对照组实验前后保健品费用差值没有变化的原因。

本课题属于人群纵向研究,与实验动物研究不同,必然存在一定的局限性。首先,实验入组前须经患者知情同意,许多患者愿意进入干预组,因而出现对照组人数偏少;其次,本研究课题是为期1年的多中心研究课题,目前的数据是中期总结的一部分,1年以后的随访结果还有待进一步观察。

4 结论

本研究探讨以周为单元定量热卡消耗运动处方用于糖尿病患者为期6个月的疗效随访观察,提示包括增加10Met-hours/week以上的体力活动在内的生活方式干预明显改善糖尿病患者的糖脂代谢,减少医药费用,是社区糖尿患者群简便易行的康复治疗方法之一。

参考文献

- [1] Boule NG, Haddad E, Kenny GP, et al. Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of controlled clinical trials [J]. JAMA, 2001, 286: 1218—1227.
- [2] Segal KR, Edano A, Abalos A, et al. Effect of exercise training on insulin sensitivity and glucose metabolism in lean, obese, and diabetic men [J]. J Appl Physiol, 1991, 71:2402—2411.
- [3] 高亭昕. 规则运动与降糖药物治疗2型糖尿病对比试验 [J]. 中国运动医学杂志, 2000, 19(3):3—6.
- [4] Chiara Di Loreto, Carmine Faneni. Make your diabetic patients walk: Long-term impact of different amounts of physical activity on type 2 diabetes [J]. Diabetes Care, 2005, 28: 1295—1302.
- [5] Shari S. Bassuk, JoAnn E. Manson. Epidemiological evidence for the role of physical activity in reducing risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease [J]. J Appl Physiol, 2005, 99: 1193—1204.
- [6] 刘莉莉,江钟立,李骏. 等热卡不同运动方式糖尿病患者代谢因素和心血管反应的研究 [J]. 中国康复医学杂志, 2006, 21(5): 419—421.
- [7] American Diabetes Association. Diabetes mellitus and exercise [J]. Diabetes Care, 1997, 20(12):1908—1911.
- [8] 孟殿怀,江钟立,张勤. 糖尿病/肥胖综合评估与康复处方系统软件的开发与应用[J].中国康复医学杂志,2003, 18(5):297—298.
- [9] Kirska AM, Caspersen CJ. Introduction to a collection of a physical activity questionnaires [J]. Med Sci Sports Exerc, 1997, 29:S5—S9.
- [10] Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, et al. Diabetes prevention program research group: reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin[J]. N Engl J Med, 2002, 346:393—403.
- [11] 孙莉敏,胡永善,吴毅. 社区糖尿病患者运动干预效果评价[J]. 中国康复医学杂志,2002,17(2): 93—96.
- [12] Benach J, Yasui Y, Borrell C, et al. Examining geographic patterns of mortality: The Atlas of mortality in small areas in Spain (1987—1995)[J]. Eur J Public Health, 2003, 13(2):115—123.
- [13] 胡传峰,李立明. 2型糖尿病危险因素研究进展[J]. 中国全科医学, 2002,4(4):235—255.
- [14] 谢席胜,黄宗文. 中西医结合治疗糖尿病的优势评价[J]. 中国临床康复, 2006,10(35):151—154.
- [15] 邓正照. 2型糖尿病合并不同数目代谢综合征组患者的临床表现及对血管病变的影响[J]. 中国糖尿病杂志, 2003,11(1) : 71—74.