

降糖康复操对中老年 2 型糖尿病患者血糖及体质的影响

余 靖¹,狄红杰²,朱登月²,徐书杭²,陈国芳²,刘 超^{2*}

(¹南京医科大学体育部,江苏 南京 210029;²江苏省中西医结合医院内分泌科,江苏 南京 210028)

[摘要] 目的:探讨降糖康复操对中老年 2 型糖尿病患者血糖及体质的影响。方法:选取中老年 2 型糖尿病患者 40 例,随机分为运动实验组和对照组各 20 例,所有患者保持原有治疗方案不变,运动实验组患者接受 12 周的降糖康复操运动干预,实验前后受试者均进行空腹血糖、餐后 2 h 血糖、糖化血红蛋白、血压、体重、腰围等的检测,实验组患者检测运动前后血糖。结果:经过 12 周降糖康复操训练,患者空腹血糖、餐后 2 h 血糖、糖化血红蛋白、腰围和血压明显下降($P < 0.05$)。而对照组血糖、腰围等指标没有明显改变($P > 0.05$)。结论:本套降糖康复操可以降低中老年糖尿病患者的血糖水平,而且可以调整体质指数,减少腰围,是中老年糖尿病患者运动治疗的理想选择。

[关键词] 降糖康复操;中老年人;2 型糖尿病;血糖

[中图分类号] R587.1

[文献标志码] B

[文章编号] 1007-4368(2013)11-1587-04

doi:10.7655/NYDXBNS20131125

糖尿病现已成为威胁人类健康的慢性非传染性疾病,无论是发达国家还是发展中国家其患病率均呈逐年上升趋势^[1-2]。最新的调查结果显示我国成人糖尿病患病率已达 9.7%,其中超过 90%患者为 2 型糖尿病。而对于 2 型糖尿病的治疗,目前临床仍然采用包括饮食、运动、药物、监测及教育相结合的“五驾马车”治疗模式^[3-5]。虽然已有许多研究证实了运动在糖尿病的治疗中具有明确的疗效,但实施过程中能提供给 2 型糖尿病患者的建议大多较为笼统,具体的如怎样控制运动强度、运动频率和时间才具有最佳疗效,以及如何评价患者运动习惯、运动效果等实质性的内容却很少涉及,所以实施的效果并不理想^[6]。因此,本研究针对 2 型糖尿病患者创编一套有氧健身降糖康复操并制定 12 周的运动训练计划,通过观察 12 周前后血糖和体质指数差异,探讨其对 2 型糖尿病患者血糖和综合体质等的影响。

1 对象和方法

1.1 对象

在江苏省中西医结合医院内分泌科门诊患者中随机挑选 40 例 2 型糖尿病患者,均符合以下入选标准:①符合 1999 年 WHO 糖尿病诊断标准的 2 型糖尿病患者;②年龄 40~70 岁,男女不限;③病情较为

稳定,1 年内未发生糖尿病急性并发症,且糖化血红蛋白(HbA1c)控制在 7%~9%。

排除病例标准:①合并有严重慢性并发症如增殖期视网膜病变、临床糖尿病肾病或肾功能不全、严重神经病变等;②合并心脑血管及其他重要脏器如肝肾疾病等;③合并运动系统疾病;④频发低血糖者。

1.2 方法

1.2.1 分组与处理

40 例实验对象被随机分为实验组和对照组,每组 20 例。所有患者均接受正规的糖尿病健康教育,在研究期间保持稳定的饮食及药物治疗方案,对照组保持原有的运动方式,实验组患者接受降糖康复操训练,具体方法如下:①问卷调查,确认受试者无运动康复训练史、无不良生活习惯等;②负荷试验,在教练带领下进行本套降糖康复操的体验运动,运动时间 20 min,运动强度控制在最大心率的 50%左右。根据受试者运动中的心率变化和受试者填写的主观用力感觉等级表(RPE)分值表等数据资料,评估受试者的运动安全性;③降糖康复操干预时间为 12 周。

运动干预组每周集中 4 次,在专业教练的带领和医务人员的监护下进行练习;每次练习的时间安排在晚餐后 1 h。前 2 周运动时间为 20~30 min,心率控制在最大心率的 50%~60%;2 周后运动时间延长至 60 min,心率控制在最大心率的 50%~80%。对

[基金项目] 国家自然科学基金资助(81200577)

*通信作者(Corresponding author), E-mail:liuchao@nfmcn.com

照组保持原来生活方式不变。两组均参加糖尿病健康知识讲座,接受合理饮食及正确生活方式指导。

1.2.2 降糖康复操的练习内容

全套操依据运动学原理分为热身部分、趣味小组合部分、力量耐力部分和放松部分,分别为10、30、10、10 min,总时间为60 min。热身部分以无冲击和低冲击健美操步伐为主;趣味小组合部分以低冲击健美操、拉丁舞步伐为主,此部分是整套操练习的核心部分;力量部分以普拉提及瑜伽平衡动作为主,主要针对腰腹部、腿部肌肉的练习,采用动力性力量和静力性力量练习相结合,不同部位轮流交替的练习方法。放松部分以瑜珈拉伸动作和冥想为主,达到放松肢体、消除疲劳、排除精神紧张的目的。

1.2.3 运动处方的实施与监控

运动处方实施初期,以适应性训练和教授动作技术为主,使其循序渐进地适应运动强度。在掌握规范的动作技术后,则要求达到适宜运动强度。运动中,对受试者进行10 s脉搏监测;并结合主观疲劳程度(RPE)的填写,对运动强度实施监控,根据检测结果再调整运动处方。另外,教练应解答受试者在健身中遇到的问题,受试者应做好每天的健身记录。

研究期间,要求运动干预组成员除按运动处方进行锻炼外,保持原来生活方式不变。对照组在此期间保持原来生活方式。实验过程中穿插举办3次健康知识讲座,40例受试者全部到场。主讲内容为合理膳食和健身运动益处。

1.2.4 注意事项

实验过程中的注意事项:每次运动在餐后1 h开始,避免空腹状态运动;每次运动前应准备一些饼干或面包等碳水化合物;运动的场地应平整、宽敞、通风较好;在运动中应及时适当补水;在运动中如出现心动过速、脸色苍白、四肢无力、盗汗等现象,应立即停止运动并监测血糖等。

1.2.5 观察指标

所有入选者在实验前后均检测空腹血糖(FBG)、餐后2 h血糖(2hPBG)、糖化血红蛋白(HbA1c)、肝肾功能、心电图、舒张压(DBP)、收缩压(SBP)、身高、体重、腰围等。实验组患者每次检测运动前后血糖。实验期间观察低血糖等不良事件。

1.3 统计学方法

采用SPSS17.0统计软件包进行统计学处理,所有计量资料采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组自身对照治疗前后差异比较采用配对t检验进行分

析,实验组与对照组差异比较采用独立样本t检验进行分析。 $P \leq 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

实验组20例患者,平均年龄(58.3 ± 6.1)岁,糖尿病病程(5.6 ± 3.3)年,对照组20例患者,平均年龄(58.5 ± 6.4)岁,糖尿病病程 5.4 ± 3.4 年,差异无统计学意义。

2.2 实验前后血糖变化比较

实验组和对照组实验前后空腹血糖、餐后2 h血糖及糖化血红蛋白结果如表1。实验前实验组和对照组空腹血糖、餐后血糖、糖化血红蛋白无统计学差异($P > 0.05$),实验组患者经12周降糖康复操训练血糖有明显下降($P < 0.05$),对照组实验前和实验后比较,血糖无明显差异($P > 0.05$)。

表1 实验前后血糖的变化 ($\bar{x} \pm s$)

		FBG(mmol/L)	PBG(mmol/L)	HbA1c(%)
实验组	实验前	7.98 ± 1.98	10.71 ± 2.82	7.45 ± 1.49
	实验后	7.08 ± 1.92*	9.19 ± 2.52*	7.07 ± 1.41*
对照组	实验前	7.86 ± 2.16	9.98 ± 4.04	7.44 ± 1.72
	实验后	7.80 ± 2.61	9.94 ± 4.31	7.48 ± 1.56

实验后与实验前自身配对比较,* $P < 0.05$ 。

2.3 实验组运动前后血糖比较

实验组患者运动前后检测血糖结果见表2。每次运动后与运动前配对比较,血糖指数均有下降($P < 0.05$),训练4周后血糖与4周前相比,血糖也有所下降($P < 0.05$)。

表2 实验组运动前后血糖比较 (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)

	前4周	中4周	后4周
运动前	8.75±2.96	8.23±2.42	7.92±2.31
运动后	7.20±2.34*	7.11±1.88*	6.85±1.72*

运动后与运动前自身配对比较,* $P < 0.05$ 。

2.4 实验前后身体素质指标比较

实验前后两组患者身体素质指标见表3。实验前,两组患者体重、腰围、血压等指标无显著差异($P > 0.05$)。实验组12周训练后体重较实验前无显著下降,BMI改善也不明显,但腰围和血压较前有所下降($P < 0.05$),而对照组12周前后的体重、腰围和血压没有明显改变($P > 0.05$)。

3 讨论

本套降糖康复操是以有氧健身操的基本技术动作为基础,以通过长时间的中等强度的有氧运动消耗热量为机理,从而达到降血糖、降血压以及改善心

表 3 实验前后身体素质指标的变化

($\bar{x} \pm s$)

	实验组		对照组	
	运动前	运动后	实验前	实验后
体重(kg)	62.20 ± 12.37	61.55 ± 11.24	65.37 ± 11.32	64.43 ± 13.24
BMI	24.41 ± 4.42	24.16 ± 3.96	25.63 ± 5.29	25.36 ± 3.68
腰围(cm)	83.65 ± 8.05	81.80 ± 7.68*	85.14 ± 4.37	84.93 ± 6.59
收缩压(mmHg)	131.00 ± 15.57	126.70 ± 12.60*	135.50 ± 12.47	134.87 ± 13.61
舒张压(mmHg)	80.40 ± 9.36	76.25 ± 7.67*	78.45 ± 8.38	77.37 ± 9.45

运动后与运动前自身配对比较, * $P < 0.05$ 。

肺功能的目的,并能够调节情感情绪、提高生活质量。本套降糖康复操在设计中考虑了受试者的生理、心理及病理特征,也考虑了临床治疗操作的便捷性和安全实效性。具有以下特点:①动作简单易学,增强练习的信心;②内容丰富有趣,在音乐的伴奏下,更能激发练习热情;③集体练习方式便于相互督促、相互交流、相互鼓励、持之以恒,使血糖得到持续的控制;④安全实效。本套降糖康复操的整体设计包含了合理的运动形式、适宜的运动强度、有效的运动时间、动作结构和顺序的合理安排,完全能够满足运动康复治疗的安全性和实效性要求;⑤便于操作。本套降糖康复操将热身、主体以及放松集合于一套操之中,患者在家中可跟着 VCD 自行练习,在医院,只要跟着康复医务工作者或教练练习即可。

本研究发现,经过 12 周的降糖康复操集中训练,相比于对照组,实验组患者血糖(空腹和餐后)、糖化血红蛋白均明显降低;实验组腰围和血压也明显下降。

通过观察运动前后血糖的变化,进一步证实运动可以显著降低血糖。早前的研究发现人体骨骼肌在做收缩运动时,骨骼肌本身所储存的肌糖原是较早被利用的糖(能量),而人体血液中的葡萄糖随时给予补充能量。因此,2 型糖尿病患者运动时,血糖水平会下降。另外,肝脏通过糖异生作用补充糖供应不足。剧烈运动后,骨骼肌中产生大量乳酸,经血液循环运至肝脏,在肝脏通过糖异生作用再次生成葡萄糖被利用^[4]。因此,运动不仅可以降低餐后血糖水平,而且较高强度的运动可以持续降低血糖。另有研究发现运动可以提高胰岛素与细胞受体的结合力从而增强胰岛素敏感性,而这种胰岛素敏感性的增加,主要是由于运动锻炼增加了耗氧量、增强了胰岛素兴奋下骨骼肌摄取葡萄糖的敏感性和反应性^[7-9]。

降糖康复操属于长时间中等强度的有氧运动,全套操中包括上下肢同步练习,动作节奏、幅度的变

化,方向路线的变化等,使患者在练习中参与运动的肌肉较其他运动形式多;并且力量耐力部分的训练增加了肌肉成分,促进了身体的新陈代谢,所以耗能更明显,促使血糖大幅度下降;而瑜伽拉伸又可以很好地调节受试者的紧张情绪,也起到降低血糖的作用。运动的持续作用表现在通过 12 周降糖康复操练习后较练习前血糖有明显下降。研究中,实验组经过 12 周训练,空腹血糖和餐后 2 h 血糖均有明显下降,因此也验证了运动可以降血糖的理论,并再一次说明了运动对于血糖的改善具有一定作用。

中老年人以腹型肥胖多见,长时间中等强度的降糖康复操练习,可以减少体脂含量,而本套操又设计了较多针对腰部的塑形练习,故腰围较前有所下降。

在 2 型糖尿病患者中,60%以上的人并发有高血压,相对单纯患有高血压或 2 型糖尿病的患者,这些患者的心血管风险要增加 66%~100%。而有氧运动可以改善心脏功能,对防治高血压、改善心肌供血等都有很大益处。我们的研究发现实验者经过 12 周训练,血压较实验前有明显下降,其中收缩压和舒张压均有下降,但收缩压下降更明显。分析原因,可能是训练提高了运动时血液重新分配能力,使更多血液流向骨骼肌,同时促使血管舒张,外周阻力降低等所致。

通过本研究认为有氧运动可以降低糖尿病患者的血糖水平,而且可以调整体质指数,减少腰围,增加肌肉的力量和数量,维持均匀身材。另外本套操通过练习者结伴练习的练习方式,利于互相鼓励、长期坚持,从而起到长期改善血糖的作用。

当然本研究样本量还不够大,观察的时间还不够长,因此还需要继续深入研究以进一步规范本运动方式的运动量、运动强度、运动负荷,并逐步由操拓展到如拳、舞等其他有氧运动项目,积极争取能为不同年龄层、不同运动喜好和不同程度、类型的糖尿病患者,提供针对性的有氧健身降糖康复练习方法。

[参考文献]

[1] 张献辉,李娟,崔洪成,等. 有氧运动、抗阻训练与2型糖尿病康复[J]. 中国康复医学杂志,2010,25(5):479-483

[2] Gordon BA, Benin AC, Bird SR, et al. Resistance training improves metabolic health in type 2 diabetes: a systematic review [J]. *Diabetes Res Clin Pract*, 2009, 83 (2): 157-175

[3] 沈雁红,吴毅. 运动疗法对社区糖尿病患者血糖的影响[J]. 中国康复医学杂志,2009,24(1):1028-1029

[4] 王萍,廖少玲,梁仁瑞,等. 有氧运动护理干预对社区2型糖尿病患者血糖及生活质量的影响[J]. 广东医学,2009,30(8):1211-1212

[5] 廖志红,周凤琼,梁奕铨. 生活质量是评价糖尿病治疗的重要指标[J]. 中国糖尿病杂志,2000,8(5):304-305

[6] 戴筱英. 餐后不同时间运动对糖尿病患者的降糖作用[J]. 中国运动医学杂志,2001,5(7):104-106

[7] 卢正红,唐伟,沈雪峰,等. 中老年2型糖尿病认知特点及影响因素分析[J]. 南京医科大学学报:自然科学版,2007,27(9):1000-1004

[8] Andrew JS, Icn JD, Buan MF. Acute hypoglycemia alters mood state and impairs cognitive in people with type 2 diabetes[J]. *Diabetes Care*, 2004, 27(10):2335-2340

[9] 郭汉,高晓华. 有氧健身操结合饮食控制改善代谢综合征患者胰岛素抵抗、血脂、血糖的实验研究[J]. 北京体育大学学报,2009,32(2):77-79

[收稿日期] 2013-04-29

(上接第 1586 页)

[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2013, 187(4):347-365

[2] Lehouck A, Boonen S, Decramer M, et al. COPD, bone metabolism, and osteoporosis [J]. *Chest*, 2011, 139 (3): 648-657

[3] Holick MF. Vitamin D deficiency [J]. *N Engl J Med*, 2007, 357(3):266-281

[4] Janssens W, Bouillon R, Claes B, et al. Vitamin D deficiency is highly prevalent in COPD and correlates with variants in the vitamin D-binding gene [J]. *Thorax*, 2010, 65(3):215-220

[5] Kunisaki KM, Niewoehner DE, Connett JE. COPD Clinical Research Network. Vitamin D levels and risk of acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: a prospective cohort study [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2012, 185(3):286-290

[6] Black PN, Scragg R. Relationship between serum 25-hydroxyvitamin D and pulmonary function in the third national health and nutrition examination survey [J]. *Chest*, 2005, 128(6):3792-3798

[7] Hogg JC, Chu F, Utokaparch S, et al. The nature of small-airway obstruction in chronic obstructive pulmonary disease [J]. *N Engl J Med*, 2004, 350(26):2645-2653

[8] Wang TT, Nestel FP, Bourdeau V, et al. Cutting edge: 1,25-dihydroxyvitamin D3 is a direct inducer of antimicrobial peptide gene expression [J]. *J Immunol*, 2004, 173 (5):2909-2912

[9] Janssens W, Bouillon R, Claes B, et al. Vitamin D deficiency is highly prevalent in COPD and correlates with variants in the vitamin D-binding gene [J]. *Thorax*, 2010, 65(3):215-220

[10] Graat-Verboom L, Wouters EF, Smeenk FW, et al. Current status of research on osteoporosis in COPD: a systematic review [J]. *Eur Respir J*, 2009, 34(1):209-218

[11] Lacativa PG, Farias ML. Osteoporosis and inflammation [J]. *Arq Bras Endocrinol Metabol*, 2010, 54(2):123-132

[12] Barnes PJ, Celli BR. Systemic manifestations and comorbidities of COPD [J]. *Eur Respir J*, 2009, 33 (5):1165-1185

[13] Huertas A, Palange P. COPD: a multifactorial systemic disease [J]. *Ther Adv Respir Dis*, 2011, 5(3):217-224

[14] Graat-Verboom L, Spruit MA, van den Borne BE, et al. Correlates of osteoporosis in chronic obstructive pulmonary disease: an underestimated systemic component [J]. *Respir Med*, 2009, 103(8):1143-1151

[15] Maggi S, Siviero P, Gonnelli S, et al. Osteoporosis risk in patients with chronic obstructive pulmonary disease: The EOLO study [J]. *J Clin Densitom*, 2009, 12(3):345-352

[16] Lehouck A, Boonen S, Decramer M, et al. COPD, bone metabolism and osteoporosis [J]. *Chest*, 2011, 139 (7): 648-657

[收稿日期] 2013-05-05