·临床研究·

住院期康复治疗对心脏外科手术后患者生存质量和心理状态的影响*

刘　华[1]　刘遂心[1]　张文亮[1]　谢康玲[1]　董　蕾[1,2]

摘要

目的：探讨住院期心脏康复对心脏外科手术后患者生存质量、心理状态及住院时间的影响。

方法：纳入符合标准的心脏瓣膜病、冠心病患者50例，按随机数字表法随机分成康复组（26例）和对照组（24例）。对照组在常规术前及术后临床治疗的基础上，予以术前教育和术前呼吸指导；康复组在对照组的基础上，行术后住院期心脏康复治疗。两组干预前后均行简明健康调查问卷SF-36评估和综合医院焦虑抑郁量表（HADS）评估，并观察两组患者的住院时间。

结果：干预后，康复组SF-36评分在PF、BP、GH、VT、MH 5个维度上明显优于对照组（$P<0.05$），在RP、SF、RE 3个维度上与对照组相比差异无显著性意义（$P>0.05$）；HADS焦虑评分明显低于对照组（$P<0.05$），抑郁评分也明显低于对照组（$P<0.05$）；康复组的住院时间（15.08±2.77d）较对照组（18.42±3.39d）显著缩短，差异有显著性意义（$P<0.01$）。

结论：住院期心脏康复可以明显改善心脏外科术后患者的生存质量和心理状态，缩短住院时间。

关键词　心脏外科手术；住院期心脏康复；生存质量；心理状态

中图分类号：R493，R541.1　　**文献标识码**：B　　**文章编号**：1001-1242(2017)-06-0676-05

随着心血管疾病发病率的增加和医疗技术水平的发展，心脏外科手术成为治疗许多心血管疾病的重要手段，心脏外科年手术量逐年递增[1]。但由于手术本身及长期严格卧床等的影响，可造成术后严重的并发症[2—3]，导致患者术后出现焦虑抑郁状态、生存质量下降，而这往往被临床所忽视，从而严重影响患者术后恢复。国外已有大量研究证实住院期心脏康复治疗（Ⅰ期康复）能显著减少术后并发症，提高术后心肺功能和运动能力，改善术后生存质量，减少术后焦虑、抑郁发生，从而促进患者术后恢复，缩短住院时间[2,4—6]。本研究将对心脏外科手术患者行住院期心脏康复治疗，采用简明健康调查问卷SF-36对生存质量进行评估和综合医院焦虑抑郁量表（HADS）对心理状态进行评估，观察住院期心脏康复治疗对患者生存质量、心理状态及住院时间的影响，旨在为住院期心脏康复提供临床依据。

1　资料与方法

1.1　一般资料及分组

入选标准：①拟行心脏瓣膜置换术、冠脉搭桥术，并在术后明确诊断；②患者及家属接受并配合心脏康复治疗；③签署知情同意书。排除标准：①术后生命体征不平稳，血流动力学不稳定；②未控制的心力衰竭；③术后新发的心绞痛；④严重的心律失常（快速房颤、重度传导阻滞、严重室性心律失常等）；⑤术后伤口愈合不良、胸骨错位；⑥近期脑血管意外、体循环或肺循环栓塞；⑦急性全身性疾病，体温超过38.5℃；⑧精神疾病史，认知功能不正常[认知功能障碍筛选标准：①记忆障碍和记忆减退（记忆下降程度低于年龄和文化匹配对照的1.5个标准差以上）；②总体衰退量表（GDS）评分为2—3分，临床痴呆评定量表（CDR）评分0.5分，且简易精神状态检查表（MMSE）24分以上或Mattis痴呆评价表（DRS）至少123分][7]，没有使用抗抑郁焦虑或者影响精神情绪的药物；⑨患者及家属不接受心脏康复治疗[8—9]。

纳入符合实验标准的在2014年6月—2015年3月入住中南大学湘雅医院心脏外科拟行瓣膜置换术的心脏瓣膜病患者和拟行冠脉搭桥术的冠心病患者共50例，按随机数字表法随机分为康复组（26例）和对照组（24例）。2组患者的性别、年龄、病例类型、体力活动水平（本实验体力活动水平采用Schnohr等[10]对体力活动水平的分级：①低水平：从事轻微体力活动（如走路或骑单车）每周小于2h；②中等水平：轻微体力活动每周2—4h；③高等水平：轻微体力活动每周超过4h或以任何频次从事更有精力的活动）及是否体外循环和并发症情况等一般临床资料经统计学分析比较，差异均无显著性意义（$P>0.05$），具有可比性，见表1。

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2017.06.013

*基金项目：湖南省发展和改革委员会科研项目（20121521）；湖南省科技厅项目（2013SK5076）

1　中南大学湘雅医院康复科，长沙，410008；2　通讯作者

作者简介：刘华，男，硕士，住院医师，现工作单位：湖南省儿童医院康复中心； 收稿日期：2016-04-16

表1 2组患者的一般临床资料

组别	例数	性别(例)		平均年龄	病例类型(例)		体力活动水平(例)			体外循环(例)		并发症(例)	
		男	女	($\bar{x}$±s,岁)	瓣膜病(换瓣)	冠心病(搭桥)	低	中	高	是	否	高血压	糖尿病
康复组	26	14	12	52.15±11.37	19	7	13	8	5	5	21	10	5
对照组	24	12	12	52.33±10.42	17	7	10	9	5	6	18	7	4

1.2 治疗方法

两组患者在常规术前及术后临床治疗的基础上,给予术前教育和术前呼吸指导;康复组在此基础上进行术后住院期心脏康复治疗。康复治疗干预在术后24—48h开始进行,如果病情不稳定,延迟至术后3—5d后酌情进行。在康复医师和康复治疗师的指导下,康复组患者每日完成1—2次康复治疗,并根据指导自行完成3—4次训练,干预时间为5—7d。

1.2.1 术前教育和术前呼吸指导:术前教育主要包括心血管危险因素的教育和管理、心脏外科手术相关问题介绍、术后自我管理(包括术后伤口保护、营养指导、睡眠指导)、精神和心理支持、生存教育等。术前呼吸指导主要教会患者或家属如何进行深呼吸、腹式呼吸训练以及拍背、咳嗽、排痰训练。

1.2.2 住院期心脏康复治疗:住院期心脏康复治疗程序包括呼吸治疗、个体化按摩及运动干预,具体方法如下:

呼吸治疗[11]:术后早期阶段以气道廓清技术为主,术后晚期阶段以肺复张、呼吸操训练为主,其中气道廓清技术主要包括自主引流、主动循环呼吸技术。针对不同的患者可以选择不同的呼吸治疗方法并随时进行调整,以达到最佳效果。术后呼吸训练要注意保护伤口,防止伤口剧烈疼痛或裂开。

个体化按摩疗法[12]:针对每个患者的具体情况选择个体化按摩,主要针对患者的颈部、肩部、腰背部,尤其是肩胛骨之间,给予按摩。常用的按摩技术包括:①神经肌肉技术,包括斜方肌和菱形肌上部触发点的放松;②肩胛带的肌筋膜和结缔组织放松技术;③颈部疼痛触发点的放松。

运动干预治疗:在严密的心电监护下循序渐进地进行运动干预治疗。具体运动程序步骤如下[8]:①第1步,床上被动运动、床上主动运动(包括踝泵训练、弹力带抗阻)、床上坐起;②第2步,床边坐位、椅子坐位、床旁行走;③第3步,床旁站立热身,走廊行走3—5min,2—3次/d;④第4步,站立热身,走廊行走5—10min,3—5次/d,上下1—2层楼梯。运动强度的判断以静息心率增加<20次/min、自觉疲劳程度评估(Borg评分)<12分为宜。运动过程中注意患者心率、心电图变化及自我感觉;主动抗阻运动时,嘱患者不要憋气,避免Valsalva动作。

1.3 评定方法

分别于干预前(入院时)和干预后(出院时),对两组患者进行简明健康调查问卷SF-36、综合医院焦虑抑郁量表HADS评估,并比较两组患者的平均住院时间。所有疗效评估均由同一人完成,以减少试验误差。

1.3.1 简明健康调查问卷SF-36评估[13—14]:包含36个条目、8个维度和2个综合测评,它从生理机制(PF)、生理职能(RP)、躯体疼痛(BP)、总体健康(GH)、活力(VT)、社会功能(SF)、情感职能(RE)以及精神健康(MH)8个维度对患者的生存质量进行全面评估。SF-36评定的步骤为:第一步,量表评定;第二步,量表条目编码、量表条目计分;第三步,量表健康状况各个方面计分及得分换算。得分换算的基本公式为:

$$\text{换算得分}=\frac{\text{实际得分}-\text{该方面可能的最低得分}}{\text{该方面可能的最高得分与最低得分之差}}\times 100$$

1.3.2 综合医院焦虑抑郁量表(HADS)[15]:包含焦虑、抑郁2套测试题,每套题又包含7个项目,共14个项目,每个项目分为4级评分,将2套的7个项目得分各自累计即为焦虑、抑郁的各自总分。得分越高,代表患者的焦虑、抑郁情况越严重,得分越低,代表患者的焦虑、抑郁情绪越轻。总分在0—7分代表正常,8—10分表示有轻度的抑郁和(或)焦虑,11—14分表示有中度抑郁和(或)焦虑,15—21分表示有严重抑郁和(或)焦虑。

1.3.3 平均住院时间:记录每个患者的住院时间(天数),然后分别求得两组患者的平均住院时间。

1.4 统计学分析

所有数据的统计学处理均采用SPSS17.0统计软件。计量资料比较采用t检验,计数资料比较采用χ^2检验,等级资料比较采用秩和检验。以$P<0.05$为差异有显著性意义。

2 结果

2.1 干预前、后两组患者SF-36评分比较

干预前,两组患者的SF-36评分在PF、RP、BP、GH、VT、SF、RE、MH 8个维度上比较,差异无显著性意义($P>0.05$);干预后,对照组SF-36评分8个维度上均下降,其中PF、RP、BP、GH 、VT、SF、MH 7个维度差异具有显著性意义($P<0.05$),RE维度上差异无显著性意义($P>0.05$)。康复组SF-36评分在PF、RP、BP、VT、SF 5个维度显著下降($P<0.05$);在GH、RE、MH 3个维度上评分升高,其中GH、MH维度差异具有显著性意义($P<0.05$),RE维度差异无显著性意义($P>0.05$)。且干预后两组患者SF-36评分比较,康复组在PF、BP、GH、VT、MH、RE 6个维度上评分高于对照组,其中在PF、BP、GH、VT、MH 5个维度上差异具有显著性意义($P<0.05$),在RE维度上差异无显著性意义($P>0.05$);而在RP、SF 2个维度上差异无显著性意义($P>0.05$),见表2—3。

2.2 干预前、后两组患者HADS评分比较

干预前，两组患者的HADS评分组间比较，差异无显著性意义（$P>0.05$）。干预后，对照组HADS中的焦虑、抑郁评分显著降低（$P<0.05$），康复组的焦虑、抑郁评分也显著降低（$P<0.05$），且康复组干预后的HADS中的焦虑、抑郁评分明显低于对照组干预后，且组间差异有显著性意义（$P<0.05$），见表4。

2.3 住院时间

康复组患者的平均住院时间为15.08±2.77d，对照组患者的平均住院时间为18.42±3.39d，两组之间差异显著（$P<0.05$）。

表2 康复组与对照组干预前后SF-36评分比较 （$\bar{x}\pm s$，分）

组别	例数	PF	RP	BP	GH
对照组					
干预前	24	80.21±8.78	39.58±25.45	82.04±17.84	59.33±7.18
干预后	24	64.38±7.98①	28.13±23.67①	55.25±17.50①	57.79±7.47①
康复组					
干预前	26	78.65±8.67	36.54±24.73	78.19±21.41	58.00±6.99
干预后	26	73.27±9.37①②	26.92±23.37①	66.38±14.37①②	66.23±8.23①②

注：与组内干预前比较，①$P<0.05$；与对照组干预后比较，②$P<0.05$

表3 康复组与对照组干预前后SF-36评分比较 （$\bar{x}\pm s$，分）

组别	例数	VT	SF	RE	MH
对照组					
干预前	24	72.50±8.47	68.23±17.28	37.50±29.99	68.50±8.11
干预后	24	57.71±7.52①	59.38±16.17①	33.33±31.08	63.00±7.39①
康复组					
干预前	26	75.19±8.66	71.63±17.87	35.90±31.16	65.23±8.45
干预后	26	63.27±8.24①②	55.29±17.74①	37.18±27.21	71.08±7.09①②

注：与组内干预前比较，①$P<0.05$；与对照组干预后比较，②$P<0.05$。

表4 康复组与对照组干预前后HADS评分比较 （$\bar{x}\pm s$，分）

组别	例数	焦虑评分		抑郁评分	
		干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	24	8.41±2.62	6.46±2.34①	5.96±1.90	5.04±1.65①
康复组	26	8.08±2.21	5.00±1.85①②	5.23±1.86	3.92±1.96①②

注：与组内干预前比较，①$P<0.05$；与对照组干预后比较，②$P<0.05$。

3 讨论

大量研究证实住院期心脏康复对于心脏外科手术患者是安全、有效的，能使心脏外科手术患者明显获益[16]。综合住院期心脏康复治疗（主要包括心理干预、呼吸治疗、运动治疗）能对心脏外科术后出现的心肺功能下降、运动能力减退、生存质量下降、焦虑抑郁状态等进行针对性的预防和处理，促进患者术后恢复，改善患者预后[2,4–6]。在前期研究工作中，我们探讨了住院期康复治疗对心脏外科手术后患者运动能力的影响，研究结果表明住院期心脏康复可以明显改善心脏外科手术后患者的运动能力[17]。本研究在前期研究的基础上进一步探讨了住院期心脏康复治疗对心脏外科手术后患者生存质量和心理状态的影响。

心血管疾病患者往往出现生存质量下降，所以改善生存质量是许多心血管疾病治疗的重要原因，也是许多心脏外科手术的主要适应证[18]。而对于心脏外科手术患者而言，其术后生存质量常常并未得到改善，甚至下降，从而影响手术效果及术后恢复[19]。心脏外科术后导致患者生存质量下降的原因包括：术后运动能力、心肺功能下降，术后焦虑、抑郁，术后伤口疼痛、感染，术后肺部并发症，深静脉血栓形成等，其中运动能力下降是导致心脏外科术后较低的生存质量的主要因素[4]。国外已有研究实践证明心脏外科手术住院期心脏康复能够明显改善患者术后生存质量，促进患者术后恢复[5,20]。简明健康调查问卷SF-36由于其在心血管疾病患者及心脏康复中的广泛适用性，敏感性和特异性均较高，是评价心血管疾病患者生存质量的有效工具[21–23]。本实验康复组与对照组患者SF-36评分在术后均出现多维度的下降，其中对照组下降的更明显，在出院时康复组患者SF-36得分在PF、BP、GH、VT、MH 5个维度上明显优于对照组，表明住院期心脏康复能够明显改善心脏外科手术患者的术后生存质量，从而缩短住院时间。本实验SF-36在RE、RP、SF 3个维度上差异无显著性意义可能是由于实验样本量较少以及由于术后早期存在机体功能尚未完全恢复、家属或自身导致活动受限、负性情绪等影响，可导致患者生理、心理及社会等方面压力，产生异常的心理或情感反应所致。近年来，医学技术的发展

越来越以患者为中心,这要求我们更加重视患者的生存质量,而住院期心脏康复可以明显改善心脏外科术后患者的生存质量,这将会使住院期心脏康复在心脏外科手术患者当中越来越得到重视[4]。

心血管疾病患者常合并不同程度的焦虑、抑郁等负性情绪,增加患者心血管相关风险,使患者的再发病率和病死率增加[24—27]。对于心脏外科手术患者,由于疾病本身的长期慢性影响和手术的影响,在术前、术后均有不同程度的焦虑、抑郁,从而严重影响患者术后恢复[28—30]。国外已有研究证实早期心脏康复可以使心脏外科术后患者的焦虑、抑郁情绪得到明显的改善,促进患者术后恢复[20,31—32]。而综合医院焦虑抑郁量表(HADS)可用于心脏外科术后患者的焦虑、抑郁状态筛查与评定[33]。本实验的康复组和对照组患者出院时HADS焦虑、抑郁得分均降低,且康复组焦虑、抑郁得分降低的更明显。这说明住院期心脏康复可改善心脏外科手术患者的焦虑、抑郁情绪,促进患者术后恢复,缩短住院时间。

综上所述,住院期心脏康复可以明显改善心脏外科术后患者的生存质量和焦虑抑郁状态,缩短住院时间,是促进心脏外科术后患者快速恢复的有效手段和重要环节,应纳入心脏外科手术患者常规标准治疗当中。但本实验也有许多不足之处,由于条件限制,本实验的住院期心脏康复还不尽完善,纳入的实验样本数过少,用于焦虑、抑郁评定的量表过于简单。虽然本实验有许多不足之处,但临床效果仍十分明显。后续的研究应进一步完善全面的住院期心脏康复程序、增加样本量、选择更为合适的评定量表,通过全面的住院期心脏康复程序使心脏外科手术患者更多的全面获益。

参考文献

[1] 陈伟伟,高润霖,刘力生,等. 中国心血管病报告2013概要[J]. 中国循环杂志,2014,(7):487—491.

[2] 高明宇,孙雪岩. 冠状动脉移植术后心脏康复治疗的作用[J]. 心血管康复医学杂志,2013,(2):189—192.

[3] Winkelmann ER, Dallazen F, Bronzatti AB, et al. Analysis of steps adapted protocol in cardiac rehabilitation in the hospital phase[J]. Rev Bras Cir Cardiovasc,2015,30(1):40—48.

[4] Hsu CJ, Chen SY, Su S, et al. The effect of early cardiac rehabilitation on health-related quality of life among heart transplant recipients and patients with coronary artery bypass graft surgery[J]. Transplantation Proceedings,2011,43(7):2714—2717.

[5] Shepherd CW, While AE. Cardiac rehabilitation and quality of life: a systematic review[J]. Int J Nurs Stud,2012,49(6):755—771.

[6] Chunta KS. Expectations, anxiety, depression, and physical health status as predictors of recovery in open-heart surgery patients[J]. J Cardiovasc Nurs,2009, 24(6):454—464.

[7] 中国防治认知功能障碍专家共识专家组. 中国防治认知功能障碍专家共识[J]. 中华内科杂志,2006,45(2):171—173.

[8] 中华医学会心血管病学分会,中国康复医学会心血管病专业委员会,中国老年学学会心脑血管病专业委员会. 冠心病康复与二级预防中国专家共识[J]. 中华心血管病杂志,2013,41(4):267—275.

[9] Guidelines for cardiac rehabilitation and secondary prevention programs[M]. Fifth edition. ed. 2013:323.

[10] Schnohr P,Scharling H,Jensen JS.Changes in leisure-time physical activity and risk of death: an observational study of 7,000 men and women[J]. Am J Epidemiol,2003,158(7):639—644.

[11] 喻鹏铭,车国卫. 成人和儿童呼吸与心脏问题的物理治疗[M]. 第4版. 北京:北京大学医学出版社,2011.

[12] Cutshall SM, Wentworth LJ, Engen D, et al. Effect of massage therapy on pain, anxiety, and tension in cardiac surgical patients: a pilot study[J]. Complement Ther Clin Pract,2010,16(2):92—95.

[13] Patel AA, Donegan D, Albert T. The 36-item short form [J]. J Am Acad Orthop Surg,2007,15(2):126—134.

[14] Ware JE Jr, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection[J]. Med Care,1992,30(6):473—483.

[15] Snaith RP, Zigmond AS. The hospital anxiety and depression scale[J]. Br Med J (Clin Res Ed),1986,292(6516):344.

[16] de Macedo RM, Faria-Neto JR, Costantini CO, et al. Phase I of cardiac rehabilitation: A new challenge for evidence based physiotherapy[J]. World J Cardiol,2011,3(7):248—255.

[17] 刘华,刘遂心. 住院期康复治疗对心脏外科手术后患者运动能力的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志,2016,38(4):287—291.

[18] Jarvinen O, Saarinen T, Julkunen J, et al. Changes in health-related quality of life and functional capacity following coronary artery bypass graft surgery[J]. Eur J Cardiothorac Surg,2003,24(5):750—756.

[19] Oz G, Solak O, Metin M, et al. The effects of thoracic surgery operations on quality of life: a multicenter study [J]. Clin Respir J,2014.

[20] Kulcu DG, Kurtais Y, Tur BS, et al. The effect of cardiac rehabilitation on quality of life, anxiety and depression in patients with congestive heart failure. A randomized controlled trial, short-term results[J]. Eura Medicophys,2007,43(4):489—497.

[21] Brown K. A review to examine the use of SF-36 in cardiac rehabilitation[J]. Br J Nurs,2003,12(15):904—909.

[22] Pasquali SK, Alexander KP, Coombs LP, et al. Effect of cardiac rehabilitation on functional outcomes after coronary revascularization[J]. Am Heart J,2003,145(3):445—451.

[23] Campolina AG, Ciconelli RM. SF-36 and the development of new assessment tools for quality of life[J]. Acta Reumatol Port,2008,33(2):127—133.

[24] Scott KM. Depression, anxiety and incident cardiometabolic diseases[J]. Curr Opin Psychiatry,2014,27(4):289—293.
[25] Hare DL, Toukhsati SR, Johansson P, et al. Depression and cardiovascular disease: a clinical review[J]. Eur Heart J, 2014,35(21):1365—1372.
[26] Davies SJ, Allgulander C. Anxiety and cardiovascular disease[J]. Mod Trends Pharmacopsychiatri,2013,29:85—97.
[27] Young QR, Nguyen M, Roth S, et al. Single-item measures for depression and anxiety: Validation of the Screening Tool for Psychological Distress in an inpatient cardiology setting[J]. Eur J Cardiovasc Nurs,2015,14(6):544—551.
[28] Okamoto Y, Motomura N, Murashima S, et al. Anxiety and depression after thoracic aortic surgery or coronary artery bypass[J]. Asian Cardiovasc Thorac Ann,2013,21(1): 22—30.
[29] Korbmacher B, Ulbrich S, Dalyanoglu H, et al. Perioperative and long-term development of anxiety and depression in CABG patients[J]. Thorac Cardiovasc Surg,2013,61(8): 676—681.
[30] Murphy BM, Elliott PC, Higgins RO, et al. Anxiety and depression after coronary artery bypass graft surgery: most get better, some get worse[J]. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil,2008,15(4):434—440.
[31] Sharif F, Shoul A, Janati M, et al. The effect of cardiac rehabilitation on anxiety and depression in patients undergoing cardiac bypass graft surgery in Iran[J]. BMC Cardiovasc Disord,2012,12:40.
[32] Szczepanska-Gieracha J, Morka J, Kowalska J, et al. The role of depressive and anxiety symptoms in the evaluation of cardiac rehabilitation efficacy after coronary artery bypass grafting surgery[J]. Eur J Cardiothorac Surg,2012,42 (5):e108—e114.
[33] Carneiro AF, Mathias LA, Rassi Junior A, et al. Evaluation of preoperative anxiety and depression in patients undergoing invasive cardiac procedures[J]. Revista Brasileira de Anestesiologia,2009,59(4):431—438.

·临床研究·

循环运动训练对2型糖尿病妇女心肺适能及血流介导的血管舒张功能的影响*

冯 蕾[1] 周素珍[1] 赵占胜[2] 王彦伟[1] 高前进[1,3]

摘要

目的:研究循环运动训练对2型糖尿病妇女心肺适能及血流介导的血管舒张功能(FMD)的影响,探讨循环运动训练对2型糖尿病患者心血管功能的影响及机制。

方法:8例2型糖尿病妇女进行12周的循环运动训练,采用超声技术测试受试者循环运动训练前、后的血流介导血管舒张功能,采用Astrand-Ryhnuiy列线图法间接推测受试者最大摄氧量,并对血清脂代谢指标和血清白细胞介素-6(IL-6),C-反应蛋白(CRP)的水平进行检测。同时将8例同年龄段、健康非糖尿病妇女作为正常对照组。

结果:经过12周循环运动训练后,糖尿病妇女的体脂率(30.42%±1.80% *vs* 28.10%±1.50%)、糖化血红蛋白(7.31%±0.70% *vs* 6.88%±0.76%)等显著下降($P<0.05$),同时,FMD(7.32%±1.29% *vs* 9.37%±0.89%)显著增加($P<0.05$),最大摄氧量[(1.73±0.22)L/min *vs* (2.10±0.32)L/min]显著增加($P<0.05$),IL-6[(0.78±0.13)ng/L *vs* (0.40±0.15)ng/L]、CRP[(9.97±0.96)mg/L *vs* (7.32±1.02)mg/L]水平显著降低($P<0.05$)。所有受试者的FMD增加的程度与最大摄氧量增加程度、血清IL-6和CRP降低的程度呈显著正相关。

结论:循环运动训练能改善糖尿病妇女血流介导的血管舒张功能,循环运动训练改善心血管功能的机制与心肺适能的提高及炎症水平的降低有关。

关键词 循环运动训练;2型糖尿病;血流介导的血管舒张;最大摄氧量;炎症

中图分类号:R587.1, R493 **文献标识码**:B **文章编号**:1001-1242(2017)-06-0680-06

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2017.06.014

*基金项目:石家庄学院科研平台启动基金项目(xJpT005)

1 石家庄学院体育学院运动人体科学实验中心,石家庄,050035; 2 河北医科大学第二医院内分泌科; 3 通讯作者

作者简介:冯蕾,女,硕士研究生,讲师; 收稿日期:2016-04-01