

中老年女性24式太极拳与导引养生功运动 心率变化特点及健身效果观察

Heart Rate Responses to 24-style Tai Chi Chuan and Dao Yin Exercise and Health Benefit following Long-term Practice in Older Women

李峻熙¹, 黄传业²

LI Jun-xi¹, HUANG Chuan-ye²

摘要:目的:观察太极拳和导引养生功练习过程中心率变化特征,比较长期练习太极拳和导引养生功对中老年女性的健身作用。方法:选取81名55~72岁中老年女性为研究对象,其中,太极拳练习组33名,导引养生功组25名、对照组23名。太极拳和导引养生功组的中老年女性至少具有每周3次、每次30 min、3年以上的练习经历。2次台阶试验测试心脏功能,取安静状态下血清测试血脂水平。使用Polar心率表记录1次太极拳和导引养生功过程中心率动态变化,以及2次台阶负荷运动测试过程中心率变化。结果:1次24式太极拳和导引养生功练习过程中,平均心率与美国运动医学学会推荐的中等运动强度范围一致。太极拳练习过程中,平均心率高于导引养生功练习($P < 0.05$)。与对照组相比,太极拳和导引养生功组中老年女性心脏功能相对较高,2次台阶运动后心率恢复较快($P < 0.05$)。相比对照组,太极拳和导引养生组中老年女性血清高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)相对较高、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)与高密度脂蛋白胆固醇比值(LDL-C/HDL-C)相对较低,而甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)和LDL-C无明显差异($P > 0.05$)。结论:24式太极拳和导引养生功是中老年女性安全有效的有氧健身方式,太极拳在改善心血管功能方面更具有优势。

关键词:24式太极拳;导引;心脏功能;有氧运动

Abstract: Objective: To observe heart rate response to 24-style Tai Chi and Dao Yin exercise, and compare Tai Chi and Dao Yin for health promotion in older women. Method: 81 older women aged 55~72 years participated in this study, which divided into Tai Chi group (n=33), Dao Yin group (n=25) and control (n=23). Subjects from Tai Chi and Dao Yin group practice the exercise three times per week for at least three years. Heart rates were recorded using Polar heart rate monitor during Tai Chi and Dao Yin exercise, as well as heart rate during two-step exercise test. Cardiac functional capacity and serum lipid profile were assessed. Results: Mean heart rates values during Tai Chi and Dao Yin exercise corresponded to the American College of Sports Medicine recommendations for moderate exercise intensity. Heart rate responses to Tai Chi was higher than Dao Yin exercise ($P < 0.05$). Compared to control group, cardiac functional capacity were higher in Tai Chi and Dao Yin practitioners with faster exercise heart rate recovery ($P < 0.05$). Both Tai Chi and Dao Yin groups showed higher in serum HDL-C level and lower in LDL-C/HDL-C ratio ($P < 0.05$). However, there was no significant difference in TG, TC and lower in LDL-C levels among groups ($P > 0.05$). Conclusion: Both 24-style Tai Chi and Dao Yin exercise were safe and effective aerobic exercise for middle aged and older women. The elderly individuals who practiced Tai Chi might have better cardiovascular function compared with Dao Yin.

Key words: 24-style Tai Chi Chuan; Dao Yin; cardiac capacity; aerobic exercise

中图分类号:G852.11 **文献标识码:**A

身体活动能够改善身心健康,降低慢性疾病发病率。运动负荷强度是运动健身效益获得的重要因素。尤其是习惯久坐少动者、老年人或者体质水平差的个体,选取安

全有效的身体活动方式成为健康促进的重要内容^[8]。

太极拳与导引养生功是中国传统健身运动项目。太极拳根据古代养生术、吐纳导引以及传统医学的经络、气血、

形神相因论等医学养生理论,确立了注重意气、形神合修的修炼方法,具有动作轻柔舒缓的特点^[4]。导引养生功是以中国医学中脏腑经络学说、阴阳五行学说、气血理论为指导,把导引与养生、肢体锻炼与精神修养融为一体的经络动功,集修身、养性、娱乐、观赏于一体,动作优美,衔接流畅,具有简单易学等特点^[4]。太极拳和导引养生功均以缓慢柔和的肢体运动为外在表现形式,但是,目前鲜见太极拳和导引养生功运动强度比较研究。

太极拳与导引养生功能促进人体健康,具有防治慢性疾病的功效^[6,12],但其中的生理机制尚不明确。因此,本研究横向比较了长期练习太极拳和导引养生功中老年女性的心脏功能特征,结合其他生理指标对太极拳与导引养生功的健身作用进行分析,阐述太极拳与导引养生功健身作用的生理机制。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

选取81名55~72岁中老年女性为研究对象,其中,太极拳练习组33名,导引养生功组25名、对照组23名。所有受试者了解本研究目的与流程后,自愿签署知情同意书(表1)。

表1 本研究受试者基本情况

	太极拳组 (n=33)	导引养生功组 (n=25)	对照组 (n=23)
年龄(岁)	61.63±8.30	66.56±4.45	63.91±5.69
身高(cm)	156.12±5.09	155.83±4.39	155.45±4.59
体重(kg)	62.82±8.30	65.28±8.50	63.85±10.30
练习年限(年)	3~15	3~12	-

研究对象纳入标准:1)中老年女性,无器质性心脏疾病、高血脂症、运动系统疾病;2)太极拳组:受试者长期坚持24式太极拳练习至少3年,每周3次以上,每次练习30 min,一般在早晨进行练习,没有从事其他形式的规律性运动;3)导引养生功组:受试者长期坚持导引养生功(舒心平血功)练习至少3年,每周3次以上,每次练习30 min,一般在早晨进行练习,没有从事其他形式的规律性运动;4)对照组:无长期规律性体育锻炼习惯。

1.2 研究设计

受试者首先进行身体活动和健康状况调查,了解受试者太极拳和导引养生功练习情况,测试身高、体重等形态学指标和一般机能检查,包括空腹血脂等指标。受试者完成2次台阶试验评估心脏功能。采用Polar表(S610,芬兰)记录并比较24式太极拳和导引养生功(舒心平血功)练习过程中运动心率,比较两种传统健身运动项目强度。

所有受试者测试前1天不做任何剧烈运动。测试当天不饮用含有酒精、咖啡等饮料;每名受试者测试基本在

一天的同一时间进行。

1.3 定量负荷测试

采用2次台阶试验法评价中老年女性心脏功能(FC)^[2]。受试者在台阶旁安静站立3 min,然后以15次/min的频率蹬15 cm高的台阶3 min。原地安静站立休息3 min后,再以20次/min的频率蹬20 cm高的台阶3 min,最后原地安静站立3 min。同时采用Polar S610记录站立位安静心率(HR_{rest})、运动过程的每分钟末即刻心率(HR₁、HR₂和HR₃)和每次负荷运动后恢复期3 min末心率(HRR)。通过节拍器控制登台阶频率。

心脏功能能力(F.C.)计算方法:

第1次台阶负荷METs₁=登台阶频率×(2.394×台阶高度/100+0.2)/3.5+1

第2次台阶负荷METs₂=登台阶频率×(2.394×台阶高度/100+0.2)/3.5+1

线性斜率Q=(METs₂-METs₁)/(HR₂-HR₁)

F.C.=Q×(HR_{max}-HR₁)+METs₁

1.4 血脂测试

受试者空腹8 h后,于次日清晨取受试者肘静脉血5 ml,置于10 ml离心管中,在水浴(37°C)静置2 h,然后离心机离心15 min,转速为3 000 r/min、分离血清并分装。采用酶法测定甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)和低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)浓度。试剂盒购置于北京北化康泰临床试剂有限公司。

1.5 运动心率监控

采用芬兰Polar S610心率表记录一套24式太极拳和导引养生功(舒心平血功)练习中运动强度。心率采样间隔时间为5 s,采用红外线连接装置将记录的心率导入计算机,并用Polar Precision Performance (SW 3.0)对心率数据进行统计分析。

1.6 数据统计

采用SPSS 10.0软件对数据进行分析,数据以平均数±标准差表示,独立样本t检验和单因素方差分析比较各组指标相关数据。以P<0.05为显著性差异。

2 研究结果

2.1 太极拳和导引养生功练习过程中心率动态特征

中老年女性完成一套24式太极拳练习的平均心率明显高于导引养生功组(P<0.05)。太极拳和导引养生功练

收稿日期:2016-10-17; 修订日期:2017-07-24

第一作者简介:李俊熙,男,教授,博士,主要研究方向为运动促进健康生物学基础研究,E-mail:borracho71@hotmail.com。

作者单位:1.韩国庆熙大学 体育学院,韩国 449-701; 2.山东体育学院 体育科学研究院,山东 济南 250102
1.Kyung Hee University, Korea 449-701; 2.Shandong Sport University, Jinan 250102, China.

习过程中的平均心率分别相当于最大心率(220-年龄)的73.1%和64%。导引养生功组中老年女性运动时最高心率、最低心率分别比太极拳练习低18.3%、17.2%(表2)。从运动心率动态变化趋势看(图1),太极拳练习过程中心率变化较快,而导引养生功练习过程中心率相对平稳。

表2 太极拳组和导引养生功组运动心率变化特征

	Yin Exercise	
	太极拳组	导引养生功组
平均心率	117 ± 18 [#]	99 ± 16
最高心率	129 ± 20 [#]	109 ± 25
最低心率	95 ± 16 [#]	81 ± 12

注:#表示 $P < 0.05$,与导引养生功组相比。

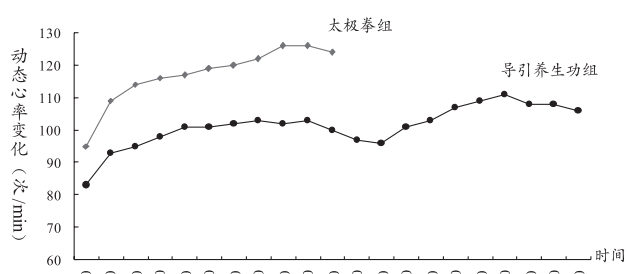


图1 太极拳组与导引养生功组练习中的心率动态变化特征折线图

Figure 1. Changes in Heart Rate during 24-style Tai Chi and Dao Yin Exercise

2.2 心脏功能能力特征

表3为中老年女性2次台阶试验测得的F.C.值。与对照组相比,太极拳组和导引养生功组中老年女性心脏功能能力相对较高($P < 0.05$),相比对照组高17%和31%。

表3 太极拳组和导引养生功组心脏功能

Table 3 Functional Capacity of Tai Chi and Dao Yin Practicers (METs)		
太极拳组	导引养生功组	对照组
7.48 ± 1.75 [*]	6.77 ± 1.23 [*]	6.37 ± 0.96

注:*表示 $P < 0.05$,与对照组相比,下同。

长期太极拳和导引养生功练习可能引起心脏自主神经功能适应性改变。尽管本研究太极拳组和导引养生功组中老年人站立位安静心率(HR_{rest})与对照组比无统计学差异,但呈略低于对照组趋势($P > 0.05$,表4)。从定量负荷测试中心率变化趋势看,长期练习太极拳和导引养生功的中老年女性2次台阶负荷运动过程中心率变化幅度低于对照组,运动恢复期第3 min末HRR均低于对照组($P < 0.05$)。

2.3 血脂特征

表5为各组中老年人女性安静血清血脂水平。太极拳组和导引养生功组中老年人女性HDL-C水平明显高于对照组($P < 0.05$),LDL-C/HDL-C比对照组低($P < 0.05$)。而各组受试者TC、TG和LDL-C水平并无显著性差异($P > 0.05$)。

表4 受试者二次台阶试验定量负荷运动心率变化特征

	Table 4 Heart Rate Response to Two-Step Exercise Test (次/min)		
	太极拳组	导引养生功组	对照组
第1次台阶负荷			
HR _{rest}	77.33 ± 12.35	74.11 ± 10.86	82.65 ± 15.98
HR ₁	100.63 ± 11.94 [*]	97.79 ± 7.75 [*]	110.29 ± 12.36
HR ₂	103.07 ± 13.23 [*]	102.79 ± 7.77 [*]	113.06 ± 12.33
HR ₃	103.52 ± 13.23 [*]	103.00 ± 8.14 [*]	113.35 ± 12.70
HRR	85.07 ± 11.49 [*]	82.74 ± 10.64 [*]	95.06 ± 14.32
第2次台阶负荷			
HR ₁	110.85 ± 14.55 [*]	110.32 ± 6.73 [*]	121.47 ± 12.66
HR ₂	119.48 ± 15.42 [*]	121.63 ± 8.93 [*]	130.94 ± 11.38
HR ₃	122.56 ± 16.51 [*]	126.95 ± 10.31 [*]	135.94 ± 10.80
HRR	85.19 ± 14.64 [*]	84.42 ± 10.52 [*]	95.12 ± 15.18

注:HR_{rest}表示站立位安静心率;HR₁表示运动第1 min末心率;HR₂表示运动第2 min末心率;HR₃表示运动第3 min末心率;HRR表示运动后恢复期第3 min末心率。

表5 受试者血清血脂特征

	Table 5 Serum Lipid Profiles among Groups		
	太极拳组	导引养生功组	对照组
TC (mg/dl)	185.54 ± 19.22	199.44 ± 31.96	178.00 ± 35.63
TG (mg/dl)	131.91 ± 37.73	113.44 ± 40.27	145.28 ± 33.86
HDL-C (mg/dl)	56.83 ± 7.01 [*]	57.82 ± 5.93 [*]	42.32 ± 5.92
LDL-C (mg/dl)	98.09 ± 8.03	97.27 ± 6.31	90.24 ± 7.68
LDL-C/HDL-C	1.73 ± 0.56 [*]	1.68 ± 0.83 [*]	2.13 ± 0.84

3 讨论分析

有研究表明,中年男性(53.3 ± 5.2岁)在24式太极拳运动中的平均心率为137.8次/min,对应地运动强度为67.8% VO_{2peak}^[3]。Lan等^[13]研究发现,64~80岁老年女性练习太极拳过程中的心率为115 ± 12次/min。本研究中老年女性完成一套24式太极拳练习的平均心率为117次/min,相当于最大心率的73.1%。练习太极拳时姿势和持续时间

不同,可能是造成上述研究结果差异的原因。另外,练习年限或运动风格不同也是影响太极拳练习过程中心率的可能因素^[3]。

本研究中老年女性练习导引养生功(舒心平血功)中心率相对比较平稳(99 ± 16 次/min),约为最大心率的64%。另一项研究报道,中老年人练习导引养生功(六字诀)运动过程中的平均心率为 83.5 ± 3.2 次/min^[5]。导引养生功练习过程中心率表现略低于太极拳运动,这或许与长期太极拳练习者更注重身体维持低重心稳定姿势,需要下肢更多肌肉收缩参与运动有关。另外,本研究中老年女性在太极拳和导引养生功的练习过程中平均心率分别与美国运动医学学会(ACSM)推荐中等强度运动范围(55%~90%最大心率)一致,说明太极拳和导引养生功是安全有效的有氧运动,适合于中老年女性练习。

在本研究中,太极拳组和导引养生功组中老年女性均具有3年以上练习经历。本研究发现,太极拳和导引养生功组中老年女性的心脏功能(F.C.)较对照组高,长期太极拳和导引养生功练习使中老年女性心脏功能发生适应性改变,这与早期研究结果相同^[7,17,18]。前期研究发现,12个月太极拳练习改善了老年男性最大摄氧量、每搏输出量、心率血压乘积等反映心肺功能的指标^[7]。同样,中老年人12周导引养生功练习后,布兰奇心功指数和台阶指数均有显著改善^[5]。另外,导引养生功对提高慢性疾病患者心肺功能亦有明显的功效。有研究发现,慢性阻塞性肺疾病患者12周导引养生功练习后,6 min快走能力增强,肺功能显著提高^[9]。与导引养生功组比,本研究太极拳组中老年女性F.C.改善幅度更为明显(表3),这可能与太极拳练习强度相比导引养生功高有关。

在定量负荷(2次台阶)运动测试过程中,太极拳和导引养生功组中老年女性运动心率明显低于对照组,两次负荷运动后心率恢复较快,提示,长期练习太极拳和导引养生功,可使心脏自主神经功能得以改善。这或许也解释了太极拳和导引养生功组中老年女性站立位安静心率(HR_{rest})呈现略低于对照组的趋势($P > 0.05$)。研究表明,运动后心率恢复快慢与心血管健康状况密切相关,对心血管疾病风险具有一定的预测价值^[1]。本研究结果提示,长期太极拳和导引养生功练习,可降低心血管事件发生几率,这进一步佐证了早期的研究报道^[12,17]。

本研究发现太极拳和导引养生功对血脂也有积极性影响。太极拳和导引养生功组中老年女性血清HDL-C水平相对较高,LDL-C/HDL-C比值较低,提示,太极拳和导引养生功可降低患心血管疾病风险,然而3组受试者之间TC、TG和LDL-C并无明显差异。推测太极拳和导引养生功练习时间相对较短,不足以改善血清TC、TG水平。早期一项研究报道,中老年人3个月导引养生功(六字诀)锻炼后,仅血清HDL-C水平显著增高^[5]。然而,在Sun等^[15]的研

究中,12周太极拳练习并未改善中老年人血脂水平,太极拳运动干预后血脂水平不显著性改变可能与未减少脂类食物摄入量有关^[9]。造成上述结果的差异有待进一步深入研究。

人体研究报道,即便身体活动强度较小,减少静坐时间也同样能改善血脂等健康风险因子^[10]。本研究长期练习导引养生功和太极拳运动能获得良好的健身效益,也与静态生活方式时间相应地减少分不开。越来越多的研究证据表明,减少静态生活时间成为降低健康风险重要的独立因素^[11]。

虽然本研究并没有纵向观察比较太极拳和导引养生功练习对中老年女性健康的影响,但是,研究选取了长期练习且经历相近的两组中老年女性为研究对象,相关研究结果支持并拓展了早期的研究^[14,16],本研究结果说明,导引养生功同太极拳一样,可以改善中老年人心血管功能,但相关机制仍有待大样本量研究予以验证。

4 结论

从运动心率变化趋势看,24式太极拳和导引养生功是安全有效的有氧运动形式,适于中老年女性练习。长期练习24式太极拳和导引养生功可改善中老年女性心脏功能,提高心脏自主神经功能调节,改善血脂水平。相比较而言,太极拳可能对练习者产生更良好的健身效益,但相关机制仍有待进一步深入探讨。

参考文献:

- [1] 黄传业,洪平,何子红,等.观看电视时间与心血管事件风险关系——基于运动后心率恢复和心率变异横向研究[J].体育科学,2015,35(5):48-54.
- [2] 冯立,赵琪,陆一帆.不同强度运动负荷测定老年人心脏功能能力研究[J].北京体育大学学报,2012,35(2):62-66.
- [3] 权黎明.长期练习24式太极拳对中年人身体机能的影响[J].中国体育科技,2016,52(5):68-74.
- [4] 陶翔秀,虞定海.和而不同:太极拳与导引术之比较研究[J].成都体育学院学报,2014,40(12):45-48.
- [5] 魏胜敏.导引养生功六字诀对中老年人体健身效果的影响[J].南京体育学院学报(自然科学版),2011,10(3):25-28.
- [6] 徐海朋.导引概念源流考略[J].体育科学,2015(1):88-92.
- [7] 张河水,段丽梅.不同架势太极拳练习对老年男性心肺功能和运动能力影响的差异性[J].武汉体育学院学报,2013,47(10):49-53.
- [8] AU YOUNG M, LINKE S E, PAGOTO S, et al. Integrating physical activity in primary care practice [J]. Am J Med, 2016, 129(10):1022-1029.
- [9] CHANG R Y, KOO M, CHEN C K, et al. Effects of habitual tai chi exercise on adiponectin, glucose homeostasis, lipid profile, and atherosclerotic burden in individuals with cardiovascular risk

(下转第116页)

- factors [J]. *J Altern Complement Med*, 2013, 19 (8): 697-703.
- [10] DUVIVIER B M, SCHAPER N C, BREMERS M A, *et al.* Minimal intensity physical activity (standing and walking) of longer duration improves insulin action and plasma lipids more than shorter periods of moderate to vigorous exercise (cycling) in sedentary subjects when energy expenditure is comparable [J]. *PLoS One*, 2014, 8 (2): e55542.
- [11] EKELUND U, STEENE-JOHANNESSEN J, BROWN W J, *et al.* Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women [J]. *Lancet*, 2016, 388 (10051): 1302-1310.
- [12] LAN C, CHEN S Y, LAI J S, *et al.* Tai chi chuan in medicine and health promotion [J]. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2013: 502131.
- [13] LAN C, CHEN S Y, LAI J S. The exercise intensity of Tai Chi Chuan [J]. *Med Sport Sci*, 2008, 52 (52): 12-19.
- [14] LU X, HUI-CHAN C W, TSANG W W. Effects of Tai Chi training on arterial compliance and muscle strength in female seniors: a randomized clinical trial [J]. *Eur J Prev Cardiol*, 2013, 20 (2): 238-245.
- [15] SUN J, BUYS N. Community-based mind-body meditative tai chi program and its effects on improvement of blood pressure, weight, renal function, serum lipoprotein, and quality of life in Chinese adults with hypertension [J]. *Am J Cardiol*, 2015, 116 (7): 1076-1081.
- [16] TSAI J C, WANG W H, CHAN P, *et al.* The beneficial effects of Tai Chi Chuan on blood pressure and lipid profile and anxiety status in a randomized controlled trial [J]. *J Altern Complement Med*, 2003, 9 (5): 747-754.
- [17] YU X Q, LI J S, LI S Y, *et al.* Functional and psychosocial effects of pulmonary Daoyin on patients with COPD in China: study protocol of a multicenter randomized controlled trial [J]. *J Integr Med*, 2013, 11 (2): 140-146.
- [18] ZHUANG J, HUANG L, WU Y, *et al.* The effectiveness of a combined exercise intervention on physical fitness factors related to falls in community-dwelling older adults [J]. *Clin Interv Aging*, 2014, 9: 131-140.