

·临床研究·

老年人 24 式简化太极拳能量消耗测定

王 雁¹ 任爱华¹ 朱利月¹

摘要

目的:测定老年人 24 式简化太极拳的能量消耗范围,探讨其是否符合老年心血管患者的运动处方的要求。

方法:采用实时气体采样,不限制太极拳练习的体位,测定老年人的耗氧量(VO_2)、代谢当量(METs)、心率(HR)等指标($n=200$);根据膝关节弯曲角度分为高位(150°)和低位(120°)两组,再测定其上述指标。

结果:不限体位时,平均 VO_2 为 $644.57 \pm 153.6 \text{ ml/min}$, 达 $47.90\% \pm 10.06\% VO_{2\max}$; 平均 METs 为 3.10 ± 0.60 , 达 $47.74\% \pm 10.15\% MET_{\max}$; 平均 HR 为 $101.17 \pm 15.52 \text{ bpm}$, 达 $67.0\% \pm 10.25\% HR_{\max}$; 高位时平均 VO_2 为 $541.66 \pm 96.13 \text{ ml/min}$, 达 $40.85\% \pm 6.57\% VO_{2\max}$, 低位时 $739.95 \pm 134.44 \text{ ml/min}$, 达 $54.43\% \pm 8.15\% VO_{2\max}$; 高位时平均 METs 为 2.63 ± 0.31 , 达 $40.86\% \pm 7.16\% MET_{\max}$, 低位时 3.52 ± 0.47 , 达 $54.12\% \pm 8.18\% MET_{\max}$; 高位时平均 HR $96.62 \pm 11.57 \text{ bpm}$, 达 $63.96\% \pm 7.72\% HR_{\max}$, 低位时 $105.37 \pm 17.56 \text{ bpm}$, 达 $69.82\% \pm 11.52\% HR_{\max}$ 。两组间能量消耗差异有显著性($P < 0.05$)。

结论:简化 24 式太极拳运动强度、练习特点符合老年心血管患者运动处方的要求,是可调节的低-中强度的有氧运动。

关键词 太极拳;运动处方;能量消耗;老年人;心血管疾病

中图分类号:R161.7,R493 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2010)-08-0744-03

Evaluation of energy expenditure in the practice of 24-actions taijiquan in the elderly/WANG Yan, REN Aihua, ZHU Liyue/Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2010, 25(8): 744-746

Abstract

Objective: To evaluate the range of energy expenditure in the practice of 24-actions taijiquan in the elderly and to determine the qualification of exercises prescription of 24-actions taijiquan for the elderly with cardiovascular diseases.

Method: The oxygen consumption (VO_2), metabolic equivalent (MET), heart rhythm (HR) of 200 elderly patients were measured by real-time air sampling during the practice of taijiquan with or without posture limited.

Result: ① Without posture limited, the mean VO_2 was $644.57 \pm 153.6 \text{ ml/min}$, reached $47.90\% \pm 10.06\% VO_{2\max}$; the mean METs was 3.10 ± 0.60 , reached $47.74\% \pm 10.15\% MET_{\max}$; the mean HR was $101.17 \pm 15.52 \text{ bpm}$, reached $67.0\% \pm 10.25\% HR_{\max}$. ② With posture limited when the knee-joint curvature was 150° or 120° , the mean VO_2 was 541.66 ± 96.13 , $739.95 \pm 134.44 \text{ ml/min}$ respectively, reached $40.85\% \pm 6.57\%$, $54.43\% \pm 8.15\% VO_{2\max}$ respectively; The mean METs was 2.63 ± 0.31 , 3.52 ± 0.47 respectively, reached $40.86\% \pm 7.16\%$, $54.12\% \pm 8.18\% MET_{\max}$ respectively; the mean HR was 96.62 ± 11.57 , $105.37 \pm 17.56 \text{ bpm}$ respectively, reached $63.96\% \pm 7.72\%$, $69.82\% \pm 11.52\% HR_{\max}$ respectively. The energy expenditure between two groups had significant difference ($P < 0.05$).

Conclusion: The intensity and practice features of 24-actions taijiquan was qualified for the exercises prescription of the elderly with cardiovascular diseases and was an adjustable aerobic exercise with mild to middle intensity.

Author's address Zhejiang Hospital, Hangzhou, 310013

Key words taijiquan; exercises prescription; energy expenditure; the elderly; cardiovascular disease

太极拳是中国古老而传统的健身项目,有广大的群众基础。合并心血管疾病的老年人,可选择的运动方式有限,太极拳是其易于接受的运动方式。关于各种日常活动、娱乐、职业活动等的能量消耗已有报道^[1],但尚缺乏太极拳这一项目的能量消耗研究。而若要将其作为老年心血管患者的运动处方推广,则必须测定老年人在该项运动中的能量消耗的范围。目前国内外仅有少数学者进行了太极拳能量消耗的测定,但最多也仅限于30例左右,且拳式也不一,且绝大多数是健康年轻人的测试结果,不足以指导运动处方的执行。

我院新引进了意大利产的COSMED K4b2便携式运动肺功能仪,可以实时分析受试者运动中气体与能量代谢的各项参数。本研究对象为60—80岁的健康老年太极拳练习者,选择目前最为普及的简化24式太极拳,根据膝关节屈曲角度,分为高和低两种体位,测定不同体位时运动中消耗的能量,来衡量运动强度。

1 对象与方法

1.1 研究对象

共200例,男117例,女83例,年龄60—80岁,练习太极拳5—20年,能熟练完成简化太极拳所有动作。无重大心、脑、肾等疾病,允许有控制在正常范围内的高血压、控制良好无并发症的糖尿病、不影响肢体功能的腔隙性脑梗死、控制良好的房性或室性早搏等。预先接受心肺功能检测,包括运动试验、肺功能、血气分析,各项指标在正常范围内。

1.2 研究方法

1.2.1 太极拳练习:受试者在安静、温度适宜的室内接受测试,衣服宽松、不影响行动,伴随音乐完成简化24式太极拳,1遍需时5min,根据个人身体条件,不限制体位高低,重复2遍。

根据膝关节屈曲度大小不同,从而体位有高低之分。区别在于弓步拳架步幅之大小,高架者步幅小而运动量小,低架者步幅大而运动量亦大(弓步时,前后两脚的距离称步幅)。分为高位和低位两种体位(膝关节屈曲角度大约为150°和120°),每种体位重复2遍,2种体位间休息15min,待心率、血压、呼吸恢复到基础状态后开始另一种体位。

1.2.2 测试仪器:意大利产的COSMED K4b2便携式运动肺功能仪,能实时分析受试者运动中每一次呼吸的各项气体代谢和心电参数。每天测试前,仪器先预热45min,并进行室内空气校正、涡轮校正及气体校正,以保证每次测试数据的准确性,所有受试者均由专人负责测试。

1.2.3 测试指标:运动前测试每一位受试者的血压、心率,运动中采集受试者每一次呼吸时的 VO_2 、METs、HR、VE、 VO_2/kg 、 VO_2/HR 、Rf,运动结束后再次测量血压、心率。

1.3 统计学分析

采用SPSS11.5统计软件,计量资料用均数±标准差表示,两组数据间的比较用成组t检验。

2 结果

2.1 老年人24式简化太极拳气体及能量代谢范围

所有受试老年人24式简化太极拳的气体及能量代谢各项指标范围(不限体位)见表1。平均 VO_2 达 $47.90\% \pm 10.06\% VO_{2max}$,平均METs达 $47.74\% \pm 10.15\% METs_{max}$,平均HR达 $67.0\% \pm 10.25\% HR_{max}$ 。运动强度的差异与熟练程度、体位高低有关。

2.2 不同体位太极拳练习时气体和能量代谢指标比较

两种体位时,太极拳练习时气体和能量代谢指标比较(表2)。高位时平均 VO_2 达 $40.85\% \pm 6.57\% VO_{2max}$,低位时达 $54.43\% \pm 8.15\% VO_{2max}$;高位时平均METs达 $(40.86\% \pm 7.16\%) METs_{max}$,低位时达 $(54.12\% \pm 8.18\%) METs_{max}$;高位时平均HR达 $(63.96\% \pm 7.72\%) HR_{max}$,低位时达 $(69.82\% \pm 11.52\%) HR_{max}$ 。两种体位间差异有显著性意义($P < 0.05$)。

3 讨论

太极拳与其他运动形式相比有以下好处:不受

表1 老年人24式简化太极拳气体及能量代谢范围($\bar{x} \pm s$)

指标	最小	最大	平均
Rf(b/min)	17.45±4.07	28.89±5.94	23.38±4.38
VE(l/min)	13.08±3.70	29.53±6.11	22.43±4.55
VO_2 (ml/min)	313.54±116.91	910.69±217.04	644.57±153.6
VO_2/kg (ml/min/kg)	5.34±1.85	15.47±2.91	10.96±2.13
HR(bpm)	83.24±13.35	111.87±17.43	101.17±15.52
VO_2/HR (ml/bpm)	3.61±1.22	8.48±2.25	6.33±1.64
METs	1.49±0.52	4.37±0.84	3.10±0.60

表2 不同体位太极拳练习时气体和能量代谢指标比较

指标	高位	低位
Rf(l/min)	22.8±3.72	23.92±4.91
VE(l/min)	19.93±3.34	24.75±4.32 ^①
VO ₂ (ml/min)	541.66±96.13	739.95±134.44 ^①
VO ₂ /kg(ml/min/kg)	9.29±1.10	12.51±1.63 ^①
HR(bpm)	96.62±11.57	105.37±17.56 ^①
VO ₂ /HR(ml/bpm)	5.54±1.14	6.85±1.60 ^①
METs	2.63±0.31	3.52±0.47 ^①

①两种体位间比较 $P<0.05$

场地限制,易于坚持;无特殊身体条件和技术水平的要求,容易完成并熟练掌握,较适合老年人练习^[2]。国内外大量研究已经证实,长期练习太极拳不但对心血管系统,还对运动、呼吸、神经-内分泌系统都能产生益处^[3-7]。

太极拳的流派很多,1956年国家体委根据杨氏太极拳整理编创了简化太极拳(24式),其动作由简到繁、从易到难,循序渐进,便于普及和掌握,能充分体现太极拳的运动特点。因此我们选其作为代表,测试气体及能量代谢各项指标,评价其是否符合进行有氧运动的要求,是否适合老年心血管患者进行练习,以指导运动处方的制定和执行。有氧运动特点是强度低、有节奏、不中断和持续时间长。它是一种恒常运动,是持续5min以上还有余力的运动。

老年心血管患者除了有不同程度的心血管疾病外,往往还合并神经、肌肉的协调障碍和骨与关节的问题,因此选择合适的运动形式非常重要。太极拳的训练方法要求动作柔和缓慢,连贯协调,呼吸平稳,深匀自然,因此在整个太极拳练习过程中,运动强度能维持在一个稳定的范围内,能在较长时间保持对人体的某一刺激强度。周雷等^[8]证实太极拳练习过程中其他代谢与心血管反应适中,肺通气量、耗氧量、氧脉搏、相对耗氧量曲线在太极拳开始后2min左右基本达稳定状态,直至运动结束。说明太极拳符合稳态运动的基本特征。

老年心血管患者一般不采取高强度运动,因为容易产生心肺并发症和骨关节损伤。老年心血管患者运动强度的开始水平要低,为2—3METs,大多数患者的运动强度为50%—60%HRmax,对于功能储量很低的患者,30%—40%METsmax的运动强度也

能改善心肺健康水平^[1]。Chao等采用遥测气体代谢系统研究太极拳的练习强度平均为3METs^[9]。本研究中老年练习者测得的平均METs为3.10±0.6METs,达47.74%±10.15%METsmax;平均VO₂为644.57±153.6ml/min,达47.90%±10.06%VO_{2max};平均HR为101.17±15.52bpm,达67.0%±10.25%HRmax。相当于老年人最大耗氧量的50%左右,属于典型的有氧练习。运动强度在不同体位时则差异有显著性,高位时耗能2.63±0.31METs,低位时耗能3.52±0.47METs($P<0.05$)。说明24式简化太极拳运动强度完全能满足老年心血管患者的康复锻炼需要,即使体位高低致运动强度有所差异,但仍然在允许的范围。因此得出结论太极拳是可调节强度的理想运动方式,能通过调节体位高低来调节运动量,满足不同身体状况老年患者的需求。初学拳者可从运动量较小之高架入手,做弓步时,前弓步的膝尖应落在脚面以内,支撑腿的胫骨应相对垂直,不可使小腿倾斜过度。

太极拳要求练习者呼吸频率必须与动作节奏保持一致,因此本研究中练习时体位的高低对呼吸频率不产生影响。运动停止后3min测得的血压基本恢复到运动前水平。

综上所述,24式简化太极拳的练习特点能满足有氧运动的要求,属于低至中等强度的有氧运动方式,适合患有心血管疾病的老年患者练习。

参考文献

- [1] 刘江生主编.康复心脏病学[M].第1版.北京:中国科技出版社,1996,321—326.268—270.
- [2] 彭霞.太极拳作为中老年运动处方的理论基础[J].天津体育学院学报,2002,17(2):55—59.
- [3] 荣湘江,李春治,梁丹丹.太极拳运动对中老年人心肺功能的影响[J].中国康复医学杂志,2009,24(4):345—347.
- [4] 杨再惠,周兴伟.陈氏太极拳功法对老年人肺功能及免疫功能影响的研究[J].北京体育大学学报,2005,8(9):1212—1213.
- [5] 杨松涛,龙云芳,黄宇霞.太极拳运动对中老年人心理和自主神经功能的影响[J].中华物理与康复医学杂志,2004,26(6):348—350.
- [6] 邱平,李育民,高谨,等.运动对老年人骨代谢生化指标的影响[J].中国康复医学杂志,2005,20(5):340—343.
- [7] 刘崇,闫芬,李颖,等.太极拳、健步走对改善女性老年人静态平衡功能效果的对比研究[J].中国康复医学杂志,2009,24(5):445—447.
- [8] 周雷,王健,吴飞,高、中、低架势太极拳运动的气体代谢反应[J].中国运动医学杂志,2007,26(2):211—213.
- [9] Chao YF, Chen SY, Lan C, et al. The cardiorespiratory response and energy expenditure of Tai-Chi-Chi-Gong[J]. Am J Chin Med, 2002,30(4):451—461.