

·临床研究·

脑卒中早期偏瘫患者运动试验的可行性研究^{*}

王 尊¹ 范宏娟¹ 陆 晓² 张丽霞² 王 彤^{2,3}

摘要

目的:探讨利用踏车运动对脑卒中早期偏瘫患者进行运动试验的安全性和可行性,从而为脑卒中早期偏瘫患者进行运动试验和有氧训练运动强度的控制提供可行性依据。

方法:36例脑卒中后早期(52.0±24.3d)偏瘫患者接受改良下肢踏车心电运动试验,其中10例接受手摇车心电运动试验,起始功率为0W,每3min功率增加2.5W。踏车速度维持在50—70转/min。

结果:①36例患者中30例患者(83.3%)顺利完成运动试验;27例患者因疲劳不能坚持作为运动试验终止指标,3例患者因血压过高而终止试验;所有测试患者未出现心肌缺血症状及心电图表现。②30例完成试验的患者其试验终止心率平均为:(127.9±17.0)次/min,与年龄预计最大心率相比有明显差异($P<0.01$):是年龄预计最大心率的79.8%。而与年龄预计亚极量心率接近,是年龄预计亚极量心率的94.0%;30例患者的平均运动时间为10.6min。③运动时间与下肢功能Fugl-Meyer评分无相关性($P>0.05$),与年龄呈负相关($P=0.005$)。④患者休息6min时所测血压与试验前安静时相比无明显差异($P>0.05$);测试过程中出现心律失常心电图表现的3例患者在休息6min时心电图均恢复正常。⑤10例进行两种不同运动试验方案的患者在踏车运动中终止心率高于单臂手摇车运动中终止心率($P<0.05$)。患者在踏车运动中终止心率及运动时间均高于单臂手摇车运动中终止心率和运动时间($P=0.01$)。

结论:踏车运动试验可以作为脑卒中早期偏瘫患者获得有氧训练强度指标的检测手段。

关键词 早期偏瘫;踏车运动试验

中图分类号:R743.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-1242(2010)-04-0332-05

Feasibility study on customized ergometer stress test for early stroke hemiplegic patients/WANG Zun, FAN Hongjuan, LU Xiao, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2010, 25(4):332—336

Abstract

Objective: To study the safety and feasibility of customized ergometer exercise test for early stroke hemiplegic patients and provide the basis for controlling the intensity of exercise test and early aerobic training.

Method: Thirty-six early stroke patients were evaluated with customized lower-extremity ergometer, and 10 of them were tested with customized upper-extremity ergometer which was started with workload of zero watt and increased by 2.5W every 3min until the end. The exercise rate of lower extremities was kept at 50—70rpm.

Result: ①In all 36 patients, 30 patients finished the test, including 27 cases discontinued the test for the reason of volitional generalized and/or leg fatigue and 3 cases terminated the test because of blood pressure higher than the termination criteria. Nobody showed the symptom and ECG signs of myocardial ischemia. ②The mean heart rate of the test finished cases was (127.9±17.0)beats/min, representing 79% of maximal age-predicted heart rate and 94.0% of submaximal age-predicted heart rate. The mean test time was (10.6±3.68)min. ③There was a negative correlation between the exercise time and the age ($P=0.005$), and no correlation with the lower extremity Fugl-Meyer scale ($P>0.05$). ④There was no significant difference between the blood pressure at 6min after the test and that at rest before the test ($P>0.05$), and those 3 cases who showed arrhythmia during the test, showed normal ECG

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2010.04.009

^{*} 基金项目:江苏省“333 高层次人才培养工程”

1 南京医科大学康复医学与理疗学,南京,210029;2 南京医科大学第一附属医院康复科;3 通讯作者

作者简介:王尊,男,硕士研究生;收稿日期:2009-12-02

at 6min after the test. ⑤For those 10 cases who performed both the lower-extremity and upper-extremity ergometer exercise test, the HRmax obtained from lower-extremity ergometer test was higher than that from upper extremity ergometer exercise test ($P<0.05$), while they could endure longer exercise time in lower extremity ergometer exercise test ($P=0.01$).

Conclusion: Lower extremity ergometer exercise test can provide precise intensity index for aerobic training early after stroke.

Author's address Department of Rehabilitation Medicine and Physiotherapy, Nanjing Medical University, Nanjing, 210029

Key words early stroke hemiplegia; lower extremity ergometer stress test

脑卒中患者普遍存在原发性高血压、高血糖、血脂代谢紊乱等冠心病和脑卒中复发的危险因素,控制这些危险因素在脑卒中的康复治疗中具有极其重要的意义。另一方面,脑卒中患者普遍耐力减退,而从事各种活动所消耗的能量较正常人明显增加。因此在现有脑卒中康复训练中有必要加入有氧耐力训练以提高耐力,控制各种冠心病和脑卒中复发的危险因素。但脑卒中患者偏瘫后肢体功能障碍,限制了他们的功能活动(如步行等耐力训练),有一些针对脑卒中患者心电运动试验的研究,对象多为慢性期功能恢复良好的脑卒中患者。而对于发病早期,尤其是运动功能处于Brunnstrom I—II期的偏瘫患者,运动功能障碍妨碍其完成心电运动试验。选择何种活动评测这类患者早期的体能状态?由于运动方式、强度、时间不确定,相关脑卒中早期心电运动试验报导较少,国内未见报导。此外,考虑到脑卒中患者普遍存在原发性高血压等可能影响有氧训练安全性的因素,因此,在脑卒中患者进行早期有氧训练前,有必要对其进行运动评估方法及其安全性的摸索,为制定安全有效的有氧训练处方提供可靠依据。本文针对脑卒中早期偏瘫患者大多数存在明显功能障碍,通过踏车运动对这些患者进行改良性心电运动试验并观察该过程中患者血压、心率、心电图和主观劳累分级的变化,从而为脑卒中早期偏瘫患者进行运动试验提供可行性依据。

1 对象与方法

1.1 试验对象

2009年2月—2009年8月江苏省人民医院康复科符合入选标准的脑卒中患者36例,男29例,女7例,平均年龄(59.17 ± 13.50)岁,脑梗死25例,脑出

血11例,病程(49.9 ± 22.9)天,Fugl-Meyer评分(45.9 ± 22.7)分,下肢功能Fugl-Meyer评分(19.6 ± 6.5)分。其中有3例患者既往有冠心病病史,均为心绞痛;5例患者有心律失常病史,其中3例为阵发性房颤,2例为频发期前收缩。22例患者之前有原发性高血压史。患者患侧下肢Brunnstrom分期III—IV期;参加实验的患者无严重认知功能障碍、失语症。排除了血压控制不稳定、不稳定性心脏病患者及服用期严重影响心率药物的患者。

1.2 试验方法

踏车和手摇车改良运动试验均利用瑞典进口的Monark功率自行车进行。患者踏车心电运动试验的操作程序:①适应阶段:在2d各一次15min踏车适应后进行测试;②患者测试体位:取坐位双下肢踏车,患侧足部用带子固定于脚踏,躯干紧靠座椅背部;③运动方案:起始功率为0W,每3min功率增加2.5W。踏车速度维持在50—70转/min;④心电监护:利用Dash4000心电监护仪记录I、II、III、V5导联心电图,人工手动测量肱动脉血压;⑤监测指标的采集:记录安静时,每运动3min及试验终止0、2、4、6min的血压、心率、心电图、主观劳累分级;⑥患者运动试验终止指标:按照症状限制性心电运动试验终止指标决定^[1],其中血压超过220/120mmHg为终止指标。10例患者在休息1—3d后进行相同方案的单臂手摇车运动试验^[2],试验终止标准及记录内容同踏车运动试验。手摇车测试时,功率车放在75cm高的桌面上,患者胸部距功率车前端10—20cm。

1.3 统计学分析

数据以均数±标准差表示,运动达到的最大心率与年龄预计的最大心率的比较用自身对照 t 检验。运动终点时与休息6min时的心率,血压的比较用自

身对照 t 检验,把运动时间与年龄,下肢功能做直线相关分析;10 例患者在手摇车和踏车运动试验中所测最大心率,运动时间的比较用自身对照 t 检验。 $P<0.05$ 为差异具有显著性意义,所有统计均用 SPSS 11.0 统计软件完成。

2 结果

2.1 患者完成运动试验的情况

在所有 36 例患者中,共有 30 例患者顺利完成运动试验(占 83.3%),有 6 例患者踏车阻力刚增加而心率、血压无明显增加时就终止运动试验,因而未完成运动试验(占 16.7%),其中 1 例患者的患侧屈膝肌张力大于或等于 1+级(改良 Ashworth 分级),4 例患者在刚增加阻力后踏车速度明显减慢,其简易精神状态量表(mini-mental state examination, MMSE)得分均在 24 分以下。1 名患者在刚增加阻力后,拒绝配合试验过程,其焦虑自评量表(self-rating anxiety scale, SAS)得分>50 分。

在完成运动试验的 30 例患者中,27 例患者(90%)因疲劳不能坚持而结束运动试验,3 例患者因血压升高而结束试验,其运动终点时血压分别为 221/99、248/101、249/92(mmHg)。所有测试患者均没有因为心肌缺血症状或心电图表现,严重心律失常,以及收缩压或心率随着运动负荷增加降低而终止试验。

2.2 完成运动试验的相关运动指标及分析

30 例完成改良运动试验的脑卒中患者其试验终止心率为(127.9±17.0)次/min(见表 1),与年龄预计最大心率(220-年龄)相比有明显差异($P<0.01$),是年龄预计最大心率的 79.8%。而与年龄预计亚极量心率接近,是年龄预计亚极量心率的 94.0%。

其安静时两项乘积为(107.61±19.46),运动终点时两项乘积为(226.81±41.1),运动终点时两项乘积较安静时增加 111%。

患者试验终点时平均主观劳累分级为(16.4±0.9)分。其中有 21 例(70%)患者试验终点时主观劳累分级为 17 分,9 例(30%)患者试验终点时的主观劳累分级为 15 分。

30 名患者的平均试验所耐受时间为(10.6±3.68)min,运动时间与下肢功能 Fugl-Meyer 评分无

相关性($r=-0.062, P>0.05$),与年龄呈负相关($r=0.502, P=0.005$),见图 1。

2.3 完成运动试验的安全性

所有测试患者未出现心肌缺血症状及心电图异常表现,2 例患者在运动过程中出现偶发房性期前收缩,2 例患者在运动过程中出现偶发室性期前收缩,所有出现心律失常的患者在休息 6min 时心电图均恢复正常,其余 26 例患者在运动过程中均未出现心律失常表现。30 例完成运动试验患者在试验不同时期获得的心率、血压变化见表 2。

2.4 不同心电运动试验方式的比较

10 例先后进行踏车和手摇车心电运动试验,结果见表 3。患者在踏车运动中终止心率及运动时间均高于单臂手摇车运动中终止心率($P<0.05$)和运动时间($P=0.01$)。

表 1 心电运动试验试验中患者运动指标 ($\bar{x}\pm s$)					
项目	最大心率 (实测/理论)	运动终点收 缩压(mmHg)	主观劳累 分级	运动时间 (min)	运动终点 两项乘积
结果	127.9±17.0/135.3	177.7±25.6	16.4±0.9	10.6±3.68	226.81±41.1

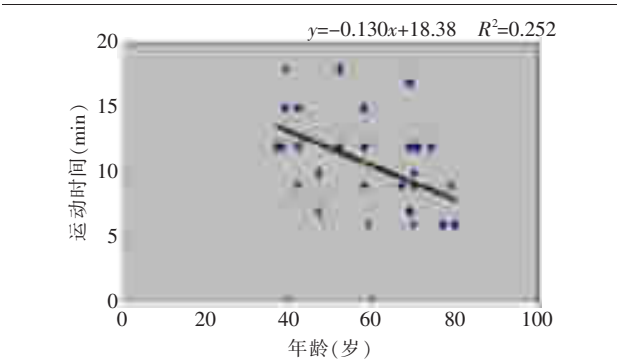
表 2 患者在心电运动试验过程中血压、心率变化 ($\bar{x}\pm s$)				
	安静时	试验终点时	休息 6min 时	P
心率(次/min)	81.7±11.6	127.9±17.0	87.3±11.7 ^①	<0.05
收缩压(mmHg)	132.0±17.7	177.7±25.6	133.9±15.4 ^①	>0.05
舒张压(mmHg)	79.4±10.2	87.3±10.9	78.5±8.8 ^①	>0.05

①与安静时相比

表 3 不同运动试验方式的运动指标比较 ($\bar{x}\pm s$)			
试验方式	安静心率 (次/min)	终止心率 (次/min)	运动时间 (min)
踏车	80.0±11.6	127.9±14.0	11±3.9
手摇车	77.1±6.1 ^①	116.7±11.5 ^①	8±0.01 ^①
P	>0.05	<0.05	=0.01

①两种运动方式相比

图 1 运动时间和年龄的关系
($r=0.502, P=0.005$)



3 讨论

对于脑卒中偏瘫患者进行心电运动试验有着十分重要的意义^[3-5]。但是患侧肢体功能障碍限制其完成心电运动试验的过程。因而目前脑卒中患者心电运动试验的研究对象大多数为肢体功能恢复良好的慢性期患者^[2,4]。而本研究采用改良踏车运动的方式对脑卒中早期(平均发病时间2个月内)有明显功能障碍(平均肢体功能Fugle-Meyer得分48.9分)的患者进行运动试验。根据其他针对偏瘫患者的心电运动试验研究和本研究预试验的结果^[2],我们对常规运动试验程序进行了改良,采用0W开始踏车,每3min增加2.5W的方案。研究结果证实大多数脑卒中早期有明显肢体功能障碍的患者可以完成踏车运动试验。期间心率、收缩压、两项乘积明显增加。从心率反应看,强度已接近年龄预计的亚极量水平(94%)。其平均心率水平为(127.9±17.0)次/min。说明患者在该运动过程的表现可以在一定程度上反映其本身耐力活动水平。且该过程未引起恶性心律失常等不良事件发生,试验结束后患者血压可恢复至安静水平。36例患者有30例完成改良踏车运动试验(占83.3%),只有6例患者在踏车阻力刚增加而心率、血压无明显上升时就终止运动试验,因而未能完成心电运动试验过程,其中1例患者患侧下肢屈肌肌张力较高,其余5例患者均存在认知或情绪问题,这说明脑卒中后所致运动控制障碍、情绪和认知问题会影响患者完成抗阻踏车运动。

以往研究普遍认为,脑卒中偏瘫患者心电运动试验获取的最大心率明显低于年龄预计最大心率,而与年龄预计亚极量心率接近^[2,4]。我们的研究也发现,在所有完成运动试验过程的患者中,其最大心率平均值与年龄预计最大心率相比有明显差异($P<0.01$),是年龄预计最大心率的79.8%。这些患者在改良运动方案中多因疲劳不能坚持(90%)而终止试验,患者试验终点时平均主观劳累分级为(16.4±0.9)分。有70%的患者在试验终点时主观劳累分级已达到相当累的程度。但未出现心肌缺血、心率异常等心电图异常征象。这与慢性期脑卒中患者心电运动试验的研究结果一致^[4],提示脑卒中患者普遍肌肉耐力较差和局部肌肉疲劳是限制其完成全身耐力运动达到最大心脏储备的主要因素。

既往研究表明,脑卒中患者在进行有氧训练时可以用心率作为强度指标^[6]。本试验结果表明,运动中所测最大心率已经接近年龄预计的亚极量心率(94%)。另一方面,本试验踏车运动终点时患者心率、血压和两项乘积较安静时均明显升高,这表明改良心电运动试验可使患者心肌耗氧量明显增加。Moldover^[7]和 Macko^[4]所做的脑卒中患者心电运动试验的研究中,试验终点时患者两项乘积较安静时分别增加了55%和133%,本研究中患者两项乘积较安静时增加了111%,这与慢性期脑卒中患者的心电运动试验结果相当。因此,我们认为,采用本试验踏车方案获得的最大心率,可以作为脑卒中患者制定有氧训练处方运动强度的依据。至于该试验最大心率所获得的运动靶心率是否能达到有氧训练的治疗效应,有待进一步研究证实。我们期望采用低、中强度的运动训练,实现有氧运动的外周效应,这可能会对防治心脑血管疾患危险因素(糖尿病、原发性高血压、高血脂等)和患者功能恢复有积极作用^[8-11]。对接近心肌缺血达到有氧运动中心效应的运动强度对脑卒中患者是否有必要值得深入探讨。

本试验中所有完成运动试验的患者其平均运动时间为10.6min,与一般认为的适宜试验时间6—12min一致^[1],患者运动时间的长短与下肢功能无关,而与年龄负相关。也就是说,脑卒中患者在该运动方案中试验时间的长短可能更大程度上反映了其本身心肺功能,而基本不受患者下肢功能的影响。以上结果提示本试验方案对于肢体功能相对较差的偏瘫患者是合适的。

对于脑卒中患者早期康复训练安全性的研究较少,少数研究认为脑卒中患者早期进行康复训练不会引起血压、心率的波动和异常心电图变型。本研究发现尽管脑卒中患者在运动试验中收缩压、心率较安静时明显增加,但休息6min时收缩压、心率很快恢复,另外所有测试患者未出现心肌缺血症状及心电图表现,少数患者出现房性期前收缩和室性期前收缩的心律失常表现,但休息后心率失常均恢复。提示脑卒中患者可以在早期进行踏车运动试验。对于那些并发原发性高血压史的脑卒中患者早期进行有氧训练的安全性问题研究很少,本试验中患者运动终点时血压平均上升45.7mmHg,心率平均上升

46.2次/min,但6min时恢复至安静水平。这可为脑卒中患者早期康复训练血压心率上升范围提供参考。踏车运动与手摇车运动均可以用于正常人的心电运动试验,刘吉林等^[2]的研究表明单臂手摇车运动可以用于偏瘫患者的心电运动试验,本研究将两种运动方式对比认为单臂手摇车运动试验中,患者所能耐受的运动时间较短而所测最大心率较低,这可能是因为在单臂手摇车运动中所用肌群相对更少,因而更容易因为局部疲劳而终止试验过程。再加上患者在进行单臂手摇车运动时容易屏气,容易产生头部晃动从而影响大脑血液供应,且患侧肌张力异常不利于血压准确测量。由此可见,踏车运动可能比手摇车运动更适合用于脑卒中患者的运动试验。

本研究患者样本量较少,大部分患者之前没有冠心病和心律失常病史。另一方面,患者进行运动测试时血压、心率上升值只在短时间内出现。本研究对于脑卒中患者早期进行运动试验安全性的探讨还不能代表早期有氧训练是安全的。

参考文献

[1] 周士枋,范振华.实用康复医学[M].南京:东南大学出版社,

1998.169—188.

- [2] 刘吉林,王翔.手摇车在偏瘫患者分级运动试验中的应用[J].中国康复医学杂志,2000,15(1):21—23.
- [3] Ivey FM, Ryan AS, Hafer-Macko CE, et al. Treadmill aerobic training improves glucose tolerance and indices of insulin sensitivity in disabled stroke survivors: a preliminary report [J]. Stroke, 2007, 38(10):2752—2758.
- [4] Macko RF, Katzel LI, Yataco A, et al. Low-velocity graded treadmill stress testing in hemiparetic stroke patients [J]. Stroke, 1997, 28(5):988—992.
- [5] Ivey FM, Hafer-Macko CE, Macko RF. Exercise training for cardiometabolic adaptation after stroke [J]. J Cardiopulm Rehabil Prev, 2008, 28(1):2—11.
- [6] 董燕,王彤,胡晓华.可独立步行的脑卒中患者运动强度指标选择的初步研究[J].中华物理医学与康复杂志,2009,31(1):21—24.
- [7] Moldover JR, Daum MC, Downey JA. Cardiac stress testing of hemiparetic patients with a supine bicycle ergometer: preliminary study [J]. Arch Phys Med Rehabil, 1984, 65(8):470—473.
- [8] 崔贵祥,宋成忠,岳寿伟.功率自行车运动对亚急性期脑卒中偏瘫患者步行能力和日常生活活动能力的影响[J].中国康复医学杂志,2009,24(6):530—532.
- [9] 王尊,陆晓,王彤.脑卒中后胰岛素抵抗与有氧训练研究进展[J].中国康复医学杂志,2009,24(5):467—469.
- [10] 董燕,王彤.脑卒中患者的有氧训练进展[J].中国康复医学杂志,2007,22(2):182—184.
- [11] 汪流,林秀瑶,许云辉,等.不同强度的有氧运动对高血压病患者动态血压和生存质量的影响[J].中国康复医学杂志,2009,24(11):1018—1020.

卫生部第十六届全国小儿脑瘫实用康复技术培训班通知

为适应综合医院康复科、儿科、残疾儿童康复中心、儿童福利院和社区康复的需要,受国家卫生部委托,由卫生部佳木斯康复医学人才培训中心、佳木斯大学康复医学院暨黑龙江省小儿脑性瘫痪防治治疗育中心承办的第十六届全国小儿脑性瘫痪现代康复技术培训班即将招生,经结业考试授国家级I类继续教育学分10分。

培训内容:①小儿脑性瘫痪康复治疗的新理论、新技术、新进展。②孤独症等发育障碍性疾病的康复治疗。培训方式:采用团队式(医生与治疗师相结合,讲授与示教相结合)、集体评价、实际操作及典型病例讨论相结合的方式授课,突出动手操作能力的培训,重在提高儿童康复专业人员的理论与实践相结合的能力与水平。培训对象:从事儿童康复、小儿神经、儿童保健医生、治疗师、护士以及相关专业人员。培训学员定额:60名(按报名先后,额满为止),培训中心根据学员申请将为边远贫困地区免费培训2名学员。拟开班时间:2010年7月5—10日,为期1周。培训班教师:英国著名儿童康复专家 Tony O'Sullivan,英国著名作业治疗专家 Sheila Eden,英国著名语言治疗孤独症治疗专家 Gillian Stephenson,我国著名儿童康复及小儿脑瘫康复专家及治疗团队。

请参加培训班的同志务必于2010年5月15日前将回执寄至培训中心,中心负责发报到通知。也可直接与培训中心联系。联系地址:黑龙江省佳木斯市德祥街419号 黑龙江省小儿脑性瘫痪防治治疗育中心。联系人:庞伟 谭丽萍。邮编:154003。E-mail: pangwei76@yahoo.com.cn, lipingtan2008@163.com。电话:0454-8623645, 8623588。网址:www.cp-jms.com

卫生部佳木斯康复医学人才培训中心
黑龙江省小儿脑性瘫痪防治治疗育中心