

不同方式的单次步行训练对中老年男性收缩压的影响*

潘思京¹ 潘化平² 赵依帆¹ 曹震宇¹ 王磊^{1,3}

摘要

目的:观察单次不同强度和时间的步行训练对中老年男性24h内收缩压的效应。

方法:实验选取40例血压正常或者轻中度高血压的中老年男性受试者,所有受试者均在研究开始时进行1d的血压监测,记录受试者日常生活状态下的血压以进行空白对照(空白对照组)。受试者在进行心肺运动试验检测其峰值摄氧量 VO_{2peak} 之后,采用自身对照法,分别进行运动量为30min 45% VO_{2peak} (3045组)、30min 65% VO_{2peak} (3065组)、60min 45% VO_{2peak} (6045组)的单次步行训练,每两次步行训练之间间隔3—5d。每次干预后,分别记录每组受试者在运动前、运动结束时、运动结束后1h、4h、12h和24h的收缩压。

结果:与运动前相比,3045组患者收缩压在运动后、运动结束后1h均明显下降($P < 0.05$),在运动结束后4h降低程度最显著($P < 0.01$),在运动结束后12h时仍有降低,但差异已无显著性($P > 0.05$);3065组和6045组患者收缩压在运动后1h时显著下降($P < 0.05$),在运动后4h时仍有降低,但差异无显著性意义($P > 0.05$)。空白对照组患者24h内血压波动无明显变化,所有干预组在运动后24h时收缩压均回到原有水平。

结论:相对于30min 65% VO_{2peak} 、60min 45% VO_{2peak} 的运动量来说,30min 45% VO_{2peak} 的单次步行训练降压时效更长,接近12h。因此,对于血压正常或轻中度高血压的中老年男性来说,一天两次30min 45% VO_{2peak} 的步行训练能够有效维持急性运动的降压效应。

关键词 收缩压;步行训练;单次运动;中老年男性

中图分类号:R544.1, R493 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2015)-06-0551-04

The short-term effect of single walking exercise with different intensities and durations on systolic blood pressure in aging males/PAN Sijing, PAN Huaping, ZHAO Yifan, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2015, 30(6): 551—554

Abstract

Objective: To observe the effect of single walking exercise with different intensity and duration on systolic blood pressure(SBP) in aging males.

Method: Forty aging males subjects with normotensive or mild-moderate hypertension were selected. All subjects received blood pressure monitor for 1d, their blood pressure were recorded and used as daily living blank control. In cardiopulmonary exercise test subject's VO_{2peak} was measured a week before exercise. Subjects of every group did single walking exercise in 30 min 45% VO_{2peak} (3045 group), 30 min 65% VO_{2peak} (3065 group), 60 min 45% VO_{2peak} (6045 group) respectively and every twice exercises were separated by 3—5d. After every walking exercise intermention, SBP were tested pre-walk, post walk, 1h, 4h, 12h and 24h post walk.

Result: SBP of subjects in 3045 group decreased significantly after walking and at 1h post walk ($P < 0.05$), and reduced more at 4h post walk ($P < 0.01$). SBP still reduced at 12h post walk but the difference was not significant($P > 0.05$). SBP was only significantly lowered at 1h post walk in 3065 and 6045 groups($P < 0.05$). SBP still reduced at 4h post walk but the difference was not significant($P > 0.05$). In control group SBP did

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2015.06.007

*基金项目:全国高校博士点基金项目(20123237120008);省局共建一期项目开放课题(SJGJ035)

1 南京中医药大学康复医学系,南京,210000; 2 南京医科大学附属江宁医院; 3 通讯作者

作者简介:潘思京,女,硕士研究生; 收稿日期:2014-06-09

not change significantly over 24h post walk and in all intervention groups SBP returned to the previous level at 24h post walk.

Conclusion: Walking for 30min at 45% VO_{2peak} is an effective therapy for reducing SBP nearly 12h in elderly men compared to other two groups. Furthermore, this type of activity appears to be more effective than walking with higher intensity or longer duration. Therefore, performing 30min 45% VO_{2peak} of brisk walking twice a day can effectively keep the reducing blood pressure effect of acute exercise.

Author's address Department of Rehabilitation Medicine, Nanjing Traditional Chinese Medicine University, Nanjing, 210000

Key word systolic blood pressure; walking exercise; a bout of exercise; aging male

高血压是导致心脑血管疾病的第一危险因素^[1],而收缩压与心脑血管风险的关系更为密切。血压在115/75—185/115mmHg,收缩压每升高20mmHg,心脑血管并发症发生的风险增加1倍^[2],预防和治疗高血压可以使心脑血管疾病的发病率和病死率下降^[3]。在我国约1.6亿的高血压人群中,绝大多数是轻/中度高血压(占90%)^[4]。运动是降血压的重要手段,大量研究证实,较长时间的有氧运动能够降低血压,其主要机制在于减少肥胖、高脂血症等高血压相关危险因素,是运动对神经、血管、内分泌功能相互作用下综合效应的积累。然而,单次运动对血压效应的研究尚少见。单次急性运动后血压也能够持续下降,这表明运动能独立于高血压危险因素直接作用于血压本身。本研究旨在观察不同强度和持续时间的单次步行训练降低收缩压的效应,并以此寻找科学高效的运动降收缩压的方式,以指导中老年轻中度高血压男性患者合理的控制血压。

1 资料与方法

1.1 一般资料

实验选取2014年2月—2014年5月,江苏省南京医科大学附属江宁医院康复科40例血压正常或者轻中度高血压的中年和老年男性受试者为研究对象,受试者年龄50—67岁。平均身高(173.69 ± 3.62)cm,体重(65.76 ± 6.17)kg。其中血压正常者25例,高血压患者15例(I级高血压10例,II级高血压5例),病程1个月—6年。实验过程中,多数患者未服用任何降压药物(31例),少数服药者保持服用药种和药量不变(9例)。研究期间,经常提醒所有患者不要改变平时的饮食习惯以及一般体力劳动。

1.2 纳入标准

凡入选者均进行详细病史询问和仔细的体格检查,按照中国高血压防治指南(2010年修订版)纳入血压正常、I级高血压(轻度)、II级高血压(中度)的中老年男性受试者,单纯舒张压性高血压患者本实验暂不纳入。

1.3 排除标准

①继发性高血压、高血压靶器官损害及极高危患者、冠心病、慢性阻塞性肺疾病、心肌梗死、心力衰竭、脑血管疾病、糖尿病、肿瘤、肝肾功能不全、严重的感染性疾病及精神病史者;②合并有严重的心脏疾病和运动禁忌证、关节炎和关节置换术病史者;③有长期吸烟、酗酒史者;④有意识障碍或严重的认知功能障碍者。

1.4 治疗方法

所有受试者均在研究开始时进行1d的血压监测,记录受试者日常生活状态下的血压以进行空白对照(空白对照组)。运动前1周通过K4b2心肺功能测定仪(Quark b2, Cosmed, Italy)分别进行两次心肺运动试验,由医者观察每例受试者的峰值摄氧量(VO_{2peak}),记录两次的均数,并分别计算出每例受试者45% VO_{2peak} 和65% VO_{2peak} 数值。实验采用自身对照法,利用运动平板(Sports Art T625M)对40例受试者分别进行运动量为30min 45% VO_{2peak} (3045组,即该组运动量为30min 45% VO_{2peak} ,后同)、30min 65% VO_{2peak} (3065组)、60min 45% VO_{2peak} (6045组)的单次步行训练。由于单次运动降血压的效应在24—48h内即可完全消除^[5],因此本试验中每两次步行训练之间至少间隔3—5d^[6-7],实验起始时间均在上午的8:00—9:00,所有受试者在实验前48h内禁止吸烟、饮酒、饮咖啡和进行剧烈运动。整个过程在专业医师陪同下进行。

1.5 疗效观察

医者分别在每次运动的运动前、运动结束时、运动结束后1h、4h、12h和24h手动测量每例患者的收缩压,同一时间点连续测量3次,取其平均值并记录。医者将运动后与平常生活状态下血压在一天中的波动情况进行对比。所有测试均由专人盲法进行。

1.6 统计学分析

采用SPSS 19.0软件进行统计学分析,4组处理前后不同时间的收缩压数据采用重复测量设计的方差分析,数据以均数±标准差表示。

2 结果

与运动前相比,3045组受试者收缩压在运动后、运动后1h均明显下降($P < 0.05$),在运动后4h降低程度最显著($P < 0.01$),在运动后12h时仍有降低,但差异已无显著性($P > 0.05$);3065组和6045组受试者收缩压在运动后1h时显著下降($P < 0.05$),在运动后4h时仍有降低,但差异无显著性意义($P > 0.05$)。空白对照组受试者24h内血压波动无明显变化,所有干预组在运动后24h时收缩压均回到原有水平。见表1。

表1 4组患者干预前后收缩压的比较

组别	基线值	运动后	1h	4h	12h	24h
空白对照组	135±25.5	-	135±26.3	136±25.2	134±23.9	135±27.0
3045组	137±27.1	130±26.3 ^①	127±25.5 ^①	125±27.2 ^②	135±26.9	138±28.9
3065组	136±25.9	128±22.7 ^①	127±23.4 ^①	134±27.0	137±20.6	138±22.9
6045组	137±26.9	128±21.3 ^①	126±19.8 ^①	135±25.2	136±23.9	136±25.8

①与运动前相比 $P < 0.05$;②与运动前相比 $P < 0.01$

3 讨论

研究表明,周期性运动后产生的降压效果,可认为是单一训练效应的积累^[8],单次急性运动后血压降低程度可以间接反映慢性运动降血压的效果^[9]。因此,通过患者单次急性运动的结果制定运动处方和评估运动效果,是一种简单可行的方法,对于高血压患者合理有效地降低血压有着重要的意义。

本研究通过自身配对实验设计,研究不同运动量的单次步行训练对收缩压的影响,结果发现,三种不同强度和时间的单次步行训练均能降低受试者收缩压并维持数小时,而空白对照组中,24h内收缩压波动无显著性差异。表明单次步行训练的降压效应独立于受试者收缩压正常的昼夜波动,干预组收缩压下降是运动本身造成的结果,这与Morais等^[6]的研究结果类似。本研究中,3045组患者收缩压在运动后1h和4h时均较运动前明显下降,且在12h时仍有降低,但差异无显著性;3065组和6045组患者收缩压在运动后1h时显著下降,但在4h时差异无显著性。由此可见,相对于中等强度低时长和低强度高时长的运动量来说,30min 45%VO_{2peak}的快走训练降压时效更长。Forjaz等^[10]研究表明,25min和45min的单次有氧运动后均能使血压有较大幅度的降低,且25min运动后收缩压下降的时间更持久。

而Pescatello等^[11]发现,中等强度有氧运动(60%VO_{2peak})在单次运动后的较短时间里,降压效果显著,但随着时间的推移,低强度有氧运动(40%VO_{2peak})的降压效应更突出,这些均与本实验结果有相似之处。可能因为,不同强度和持续时间的有氧运动能够导致不同的血流动力学、激素分泌和神经反应。然而,国外此类研究中,欧美人群多在单次较高强度的踏车或平板训练后,运动的降压效应持续更久^[11-13],这可能与不同人种的体质及运动习惯导致不同的运动适应性有关。由本研究可推测,对于我国中老年男性人群,30min 65%VO_{2peak}和60min 45%VO_{2peak}强度的快走训练带来更多的运动疲劳感,使单次运动的降压效应变小。

一定周期的有氧运动能够降低血压,其机制主要是减少高血压相关危险因素,是神经、血管、内分泌功能相互作用下综合效应的积累,而单次急性运动的降压机制尚不十分明确,目前大部分研究均表明其与心输出量及外周阻力的降低有关。Rezk^[14]和Syme等^[12]分别对高血压患者进行抗阻运动和有氧运动后发现其运动后心输出量减少,心肌收缩射血量降低,这可能是急性运动后收缩压降低的主要原因。而运动后外周阻力的降低多由交感神经的活性和血管顺应性的改变引起^[15]。研究发现^[16],原发性

高血压患者交感神经张力增高,副交感神经张力降低,其程度与血压的高低呈正相关。而运动应激使迷走神经兴奋,代偿性地拮抗了部分交感神经兴奋的作用。有氧运动还能降低血浆儿茶酚胺的浓度,以此降低交感神经的活性,使血管扩张,外周阻力下降^[17]。另外,运动能调节动脉压力感受器和化学感受器的敏感性^[18],增强延髓腹侧外区 γ -氨基丁酸的信号传导^[19],增加P物质^[20]和中央加压素V1受体^[21]在孤束核的活性,以降低交感神经兴奋性。另一方面,单次急性有氧运动有助于改善外周血管顺应性,降低血管硬度、提高血管弹性^[22],这可能与 α -肾上腺素能刺激^[18],以及一氧化氮、前列腺素、腺苷和ATP的局部释放增加有关^[18,23—25]。这些因素可能共同促进了单次运动后血压的下降。

本研究为临床上运动处方的制定提供了依据。由于30min 45%VO_{2peak}的单次步行训练的降压效应能持续将近12h,因此,我们推荐血压正常或轻中度高血压的中老年男性每天进行两次30min 45%VO_{2peak}的步行运动,以使其24h内收缩压改善的急性效应得以维持,最终达到促进健康的目的。为了探究不同运动量的快走运动的降压机制,可在后期研究中对受试者进行进一步的效应观察并评估其自主神经和血管内分泌功能。

参考文献

- [1] He J, Gu D, Wu X, et al. Major causes of death among men and women in China[J]. N Engl J Med, 2005, 353(11): 1124—1134.
- [2] Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, et al. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies[J]. Lancet, 2002, 360(9349):1903—1913.
- [3] Hackam DG, Khan NA, Hemmelgarn BR, et al. The 2010 Canadian Hypertension Education Program recommendations for the management of hypertension: part 2: therapy[J]. Can J Cardiol, 2010, 26(5):249—258.
- [4] 中国高血压防治指南修订委员会.中国高血压防治指南2010[J]. 北京中华高血压杂志,2011,19(8):701-743.
- [5] Gomes Anunciação P, Doederlein Polito M. A review on post-exercise hypotension in hypertensive individuals[J]. Arq Bras Cardiol, 2011, 96(5):e100—e109.
- [6] Morais PK, Campbell CS, Sales MM, et al. Acute resistance exercise is more effective than aerobic exercise for

- 24h blood pressure control in type 2 diabetics[J]. Diabetes Metab, 2011, 37(2):112—117.
- [7] Gonzales JU, Thompson BC, Thistlethwaite JR, et al. Association between exercise hemodynamics and changes in local vascular function following acute exercise[J]. Appl Physiol Nutr Metab, 2011, 36(1):137—144.
- [8] Strasser B, Haber P, Strehlow C, et al. The benefit of strength training on arterial blood pressure in patients with type 2 diabetes mellitus measured with ambulatory 24-hour blood pressure systems[J]. Wien Med Wochenschr, 2008, 158 (13—14):379—384.
- [9] Liu S, Goodman J, Nolan R, et al. Blood pressure responses to acute and chronic exercise are related in prehypertension[J]. Med Sci Sports Exerc, 2012, 44(9):1644—1652.
- [10] Forjaz CL, Santaella DF, Rezende LO, et al. Effect of exercise duration on the magnitude and duration of post-exercise hypotension[J]. Arq Bras Cardiol, 1998, 70(2):99—104.
- [11] Pescatello LS, Guidry MA, Blanchard BE, et al. Exercise intensity alters postexercise hypotension[J]. J Hypertens, 2004, 22(10):1881—1888.
- [12] Syme AN, Blanchard BE, Guidry MA, et al. Peak systolic blood pressure on a graded maximal exercise test and the blood pressure response to an acute bout of submaximal exercise[J]. Am J Cardiol, 2006, 98(7):938—943.
- [13] Blanchard BE, Tsongalis GJ, Guidry MA, et al. RAAS polymorphisms alter the acute blood pressure response to aerobic exercise among men with hypertension[J]. Eur J Appl Physiol, 2006, 97(1):26—33.
- [14] Rezk CC, Marrache RC, Tinucci T, et al. Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: influence of exercise intensity[J]. Eur J Appl Physiol, 2006, 98(1):105—112.
- [15] Yosefy C, Jafari J, Klainman E, et al. The prognostic value of post-exercise blood pressure reduction in patients with hypertensive response during exercise stress test[J]. Int J Cardiol, 2006, 111(3):352—357.
- [16] Montano N, Porta A, Cogliati C, et al. Heart rate variability explored in the frequency domain: a tool to investigate the link between heart and behavior[J]. Neurosci Biobehav Rev, 2009, 33(2):71—80.
- [17] 马飞.体育锻炼对高血压患者血压影响的变化研究进展[J].职业与健康,2013,29(6):756—757.
- [18] Halliwill JR, Taylor JA, Eckberg DL. Impaired sympathetic vascular regulation in humans after acute dynamic exercise [J]. J Physiol, 1996, 495(Pt 1):279—288.
- [19] Kajekar R, Chen CY, Mutoh T, et al. GABA(A) receptor activation at medullary sympathetic neurons contributes to

(下转第561页)