·临床研究·

高血压、高胆固醇和吸烟对心肌梗死后患者运动负荷能力的影响*

刘 洵[1] Brodie DA[2] 冯 晟[1] 周 凤[1] Bundred PE[3]

摘要

目的:定性并定量地分析高血压、高胆固醇和吸烟对心肌梗死后(PMI)患者运动时心脏负荷能力的影响。

方法:46例未服用β-阻断剂的PMI患者根据其冠心病危险指数(Dundee rank, DR)(由血压、血胆固醇数值和吸烟状况得出)被分成三组:DR < 60(1组,14例)、60<DR<70(2组,15例)、DR>70(3组,17例),然后在跑台上进行递增负荷实验(改良Bruce方案)。运动中每3min记录一次主观用力感觉和血压,每30s测量一次摄氧量(VO_2)和心率,由VO_2计算得出代谢当量(METs),并连续监测12导心电图。

结果:运动时间、METs与DR之间存在高度正相关(P<0.01)。最大运动能力为7.5METs(运动"低危层")时DR的对应数值为70。在心脏康复早期只有部分患者(39.1%)可达到低危层的METs值。

结论:DR与METs之间的高度相关意味着患者运动中的危险层次可以通过血压、血液胆固醇和吸烟状况被预测出来,这将有助于康复专业人员利用METs值为患者设定适宜的运动水平。

关键词 冠心病危险指数;心肌梗死;代谢当量

中图分类号:R541.4, R589.2, R544.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-1242(2011)-05-0433-05

Influence of hypertension, hypercholesterol and smoking on exercise load capacity of post myocardial infarction patients/LIU Xun, Brodie DA, FENG Sheng, et al.//Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2011, 26(5): 433—437

Abstract

Objective: To analyze both qualitatively and quantitatively the influence of hypertension, hypercholesterol and smoking on heart load capacity of post myocardial infarction (PMI) patients during exercise.

Method: According to coronary heart disease risk factors (Dundee rank, DR) (obtained from status of blood pressure and blood cholesterol(BC), and smoking) forty-six male non-blockade recent PMI patients were subdivided into 3groups: DR<60 (Group 1, n=14), DR between 60 and 70 (Group 2, n=15) and DR>70 (Group 3, n=17). The subjects all performed a graded progressively exercise test (modified Bruce protocol) on a motorized treadmill, in the meantime ratings of perceived exertion(RPE) and blood pressure were recorded every three min oxygen uptake (VO_2) and heart rate were measured every 30. Metabolic equivalent (METs) were derived from VO_2. The 12-lead electrocardiogram was recorded continuously.

Result: A high positive correlation existed between exercise time, METs and DR (P<0.01). When the maximum exercise capacity was 7.5METs (which is regarded as "low risk" of exercise) the equivalent of DR was 70 units. Only a part of heart disease patients (39.1%) could and take "low risk" METs in early stage of cardiac rehabilitation.

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2011.05.009

*基金项目:教育部留学回国人员科研启动基金[(2004)527]

1 天津体育学院运动人体科学系,天津,300381; 2 Research Centre for Health Studies, Buckinghamshire Chilterns University College; 3 Department of Primary Care, University of Liverpool

作者简介:刘洵,男,教授,博士; 收稿日期:2010-05-01

Conclusion: The high correlation between DR and METs means that high risk versus low risk can be predicted from blood pressure, blood cholesterol and smoking status. This will guide rehabilitation professionals to set appropriate exercise levels based on METs.

Author's address Department of Human Movement Science, Tianjin University of Sport, Tianjin, 300381

Key word coronary risk factors; myocardial infarction; metabolic equivalent

有研究显示出血胆固醇浓度与患冠心病的风险之间存在正相关[1—3],高血压和吸烟会加速动脉硬化的发展[4]。Yeh CC等[5]报导吸烟可增加罹患缺血型心脏病的风险。因此,高血压、高胆固醇和吸烟一直被认为是导致冠心病的最主要危险因素[6—7]。但是,有关这些因素与机能能力(如在跑台上的运动时间、运动时达到的METs)之间关系的报导迄今还较少见。机能能力对冠心病患者心脏病再发的预测是一个有力的指标[8—9]。本研究的目的是定性并定量地分析高血压、高胆固醇及吸烟对于心肌梗死后(post myocardial infarction, PMI)患者运动时心脏负荷能力的影响。这将有助于对心脏负荷功能测试的理解及在运动之前对个体运动能力的预测。

1 对象与方法

1.1 研究对象

46例男性未服用β-阻断剂的PMI患者,从发生心肌梗死到参加运动实验的时间为12—14周。受试者的危险因素状况利用冠心病危险计算器计算,然后用危险指数(Dundee rank, DR)来表示[10]。DR是基于收缩压(SBP)、舒张压(DBP)、血液胆固醇(blood cholesterol, BC)和每日吸烟数量而确定的。在这个体系中,DR的数值是由1到100,数值越小表明风险越大。在本研究中为了便于分析,受试者依照其DR指数被分成三组:DR < 60(1组,14人)、60 < DR < 70(2组,15人)、DR > 70(3组,17人)。在实验前,详细向受试者说明本研究目的、内容、实验程序后,自愿签字同意者纳入本实验。本研究取得由威柔和西柴郡社区健康委员会(The Wirial and west Cheshire community Health Trust)提供的伦理许可证。

如表1所示,三组受试者的各项基本指标差异无显著性意义(P>0.05)。

1.2 使用仪器

表1 受试者基本情况 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	年龄(岁)	身高(cm)	体重(kg)
1组(DR<60)	14	63.3±7.3	173.5±8.4	78.5±11.6
2组(DR60—70)	15	61.4±7.5	171.4±9.4	76.7±10.0
3组(DR>70)	17	62.5±6.6	174.4±8.5	76.3±10.7

德国Reflotron全血分析仪,英国Marquette Centra System活动跑台,Marquette Centra Manchester心电图仪,Integrated Metabolic Analyser气体分析仪。

1.3 实验方法

1.3.1 运动测试前,利用干试剂法(指尖取血20ml)对受试者进行BC测定;测量受试者的SBP和DBP并询问他们的吸烟情况。

1.3.2 全部PMI患者在活动跑台上依改良Bruce跑台方案进行递增负荷运动实验。实验中受试者带有12导联的心电监测,每一级负荷最后1min测定心率、血压和主观运动感觉(rating of perceived exertion, RPE),并由整合代谢分析中提取每30s时的摄氧量,打印机每3min打印一次心电图的综合记录,其中包括心率和ST段的变化。代谢当量(metabolic equivalent, METs)由摄氧量计算得出,即METs=摄氧量/3.5[11]。记录运动时间。

1.4 实验控制

递增负荷运动实验的终止标准依美国运动医学会指南(American Collage of Sports Medicine guidelines)[12],其中包括下列症状:出现不正常的心电图、达到个人年龄预测最大心率、出现不正常血压、RPE达到17、呼吸商 > 1.15等。

在实验进行中,主试者不断询问受试者感觉,并在实验前已明确告诉受试者即使没有上述任何迹象出现,他们仍可在任何时候要求停止运动。

1.5 统计学分析

结果用平均数和标准差来表示;数据处理采用单因素方差分析;样本差异显著性检验选用0.05水

平,如F值达到显著性水平($P<0.05$)则进行Post-hoc分析,以检测三组间数据的差异。利用线形回归建立依据DR推测运动时间和所能达到METs的方程。

2 结果

2.1 受试者的冠心病危险因素和DR情况

从表2中可以看出,任何两组间的DBP均无显著性差异($P>0.05$)。1组与3组,2组与3组的SBP和BC差异均有显著性意义($P<0.05$),但1组与2组之间差异无显著性意义($P>0.05$)。与DBP情况正相反,三组受试者的吸烟状况两两对比差异均有显著性意义($P<0.01$或$P<0.05$)。作为分组依据的DR值,组间差异有显著性意义($P<0.01$)。

2.2 运动测试中受试者的最大机能和感觉反应

从表3中可以看出,三组受试者的运动持续时间和运动中达到的最大METs值差异均有显著性意义($P<0.01$),但RPE差异无显著性意义($P>0.05$)。

表2 受试者的冠心病危险因素和DR情况 ($\bar{x}\pm s$)

组别	收缩压(mmHg)	舒张压(mmHg)	血液胆固醇(mmol/L)	日吸烟数量(number)	危险指数(units)
1组	136.8±12.4②	79.1±8.5	6.2±0.7②	3.8±1.1①⑤	50.8±7.6④⑤
2组	134.1±11.3③	79.0±8.3	6.0±0.6③	2.0±1.4③	66.5±2.8⑥
3组	128.9±11.9	76.6±6.8	5.5±0.7	1.1±1.0	81.8±7.7

与2组比较:①$P<0.05$;与3组比较:②$P<0.05$;与3组比较:③$P<0.05$;与2组比较:④$P<0.01$;与3组比较:⑤$P<0.01$;与3组比较:⑥$P<0.01$

表3 运动测试中受试者的最大机能和感觉反应 ($\bar{x}\pm s$)

组别	运动时间(min)	代谢当量(ml/3.5)	主观运动感觉(units)	代谢当量达到7.5者(例)
1组	5.4±2.7①②	5.4±1.1①②	13.9±1.8	0
2组	7.8±3.2③	7.0±1.7③	14.1±1.5	3
3组	11.9±3.2	9.1±2.2	14.5±1.3	15

与2组比较:①$P<0.01$;与3组比较:②$P<0.01$;与3组比较:③$P<0.01$

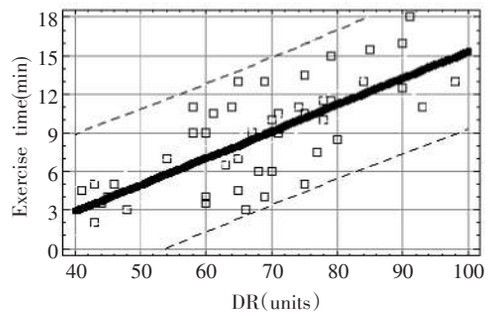
2.3 运动持续时间与DR的关系

从图1中可以看出,受试者的运动持续时间与DR两者之间存在显著的正相关($P<0.01$)。推测方程为:运动时间(min)=0.21DR(units)-5.35。DR值越高(较低的危险因素)运动持续时间越长。

2.4 METs与DR的关系

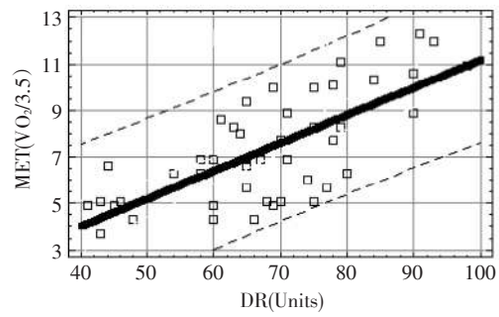
从图2中可以看出,受试者的METs与DR两者之间存在显著的正相关($P<0.01$)。推测方程为:METs=0.12DR(units)-0.78。运动中对应7.5METs的DR数值为70。

图1 运动持续时间与DR的关系



$y=0.21x-5.35$, $r=0.73$, $P<0.01$

图2 METs与DR的关系



$y=0.12x-0.78$, $r=0.72$, $P<0.01$

3 讨论

吸烟会加速动脉硬化的发展。冠心病的死亡率与BC有着密切联系,而吸烟相当于使BC又升高了1.29到2.59mmol/L[13]。高于正常水平的BC可能会导致沿着血管内壁形成脂肪聚集,并使管径逐渐变小,限制血液供应,使心功能出现障碍。高血压的主要原因是动脉变窄,这可能意味着流经冠状动脉的血液提供的氧气不能够满足心肌工作的需求,以致出现心肌缺血[14]。无疑,这些症状将会使受试者在运动中的心脏负荷能力受到限制[15]。本研究用DR定量地表示了患者罹患冠心病的危险性,即根据患者的血压、血脂的数值和每天吸烟的数量,经过DR的计算和表示,将可知道他们在群体中所处的危险位置(1至100之间的DR排列)。例如,某人的DR为81,那么,在100名有可能罹患冠心病的群体中,将有约80人比他患病的危险性更大。继而,本研究又探讨DR对运动负荷能力的影响。这将有助于运动之前对个体运动负荷能力的预测,同时也是本文与其他研究的不同之处。实验结果显示三组受试者

(危险因素数值不同)的运动时心脏负荷能力差异有显著性意义($P<0.01$)。

主观用力感觉不仅与运动负荷相关,而且与一些疾病征兆也存在密切的联系。因此,本研究中虽然三组受试者所完成的运动负荷不同,但由于他们在血压、BC和吸烟这些危险因素上的差异可能也会对主观用力感觉有一定的影响,以至他们的最大RPE值差异无显著性意义($P>0.05$)。

图1显示了运动持续时间与DR的关系。但值得注意的是,尽管图中纵坐标表示的是运动时间,但它并不仅仅反映测试时受试者运动持续的长短。这是因为在改良布鲁斯跑台方案中,跑台坡度和速度的逐步增加意味着按比例总功的增长要大于时间的延续。因此,当跑台被应用于心脏康复的运动训练时,此图对于预测个体的心脏负荷能力可能会尤为有用。

心脏疾病发生后,运动心脏康复可降低冠心病风险、提高患者的心脏负荷能力和生存质量[16—17]。运动训练可以持续提升与冠心病呈负相关的高密度脂蛋白胆固醇的水平,并有利于脂质改变,如低密度脂蛋白胆固醇水平的降低,载脂蛋白A-1和脂肪水解酶的升高[18]。运动训练还可以通过增加能量消耗,提高代谢率、加速储存脂肪的动用、和增加饮食模式改变的可能性来降低体脂。此外,人口普查显示身体活动与血压呈负相关[19]。综上所述,运动可以改善冠心病危险因素。

有研究表明,心脏负荷基础能力强的患者较易从心脏康复和运动训练中受益,至少他们不一定必须有固定的运动方案和心电监控[20]。在心脏康复中,"低危层"的界定标准之一是运动能力能够达到7.5METs,而低危层的PMI患者将在冠心病危险因素改善方面受益最多[21],其原因可归结为与其他危险层的患者相比,通过康复他们可使其低密度脂蛋白胆固醇和低密度脂蛋白胆固醇/高密度脂蛋白胆固醇比值降低的更多[22]。本研究已显示了DR与METs的关系,从图2中可以看出当运动中METs为7.5时,对应的DR为70,而这一数值是2组和3组的分界线。这与运动中能够达到7.5METs的受试者绝大多数(83.3%)来自于3组的实验结果相吻合。由此我们也可看出,在心脏康复早期只有部分患者(39.1%)可达到低危层的METs值。

利用方程METs=0.12 DR(units)-0.78,我们可以推测出受试者在运动中能达到的最大METs值。因此,本研究提供的信息说明受试者的血压、BC和吸烟状况不仅可以用来确定其危险层,这些数据还可以帮助康复专业人员利用METs值为患者设定适宜的运动强度水平。但是,在实践中如果患者的METs值是用其他方法测得的[23],且与上述方程得出的结果有较大差异,那么我们应持慎重态度,并需要对患者进行再次评估。

参考文献

[1] Ahnström J,Axler O,Jauhiainen M,et al. Levels of apolipoprotein M are not associated with the risk of coronary heart disease in two independent case-control studies[J]. J Lipid Res, 2008, 49(9):1912—1917.

[2] Schnabel R, Messow CM, Lubos E, et al. Association of adiponectin with adverse outcome in coronary artery disease patients: results from the AtheroGene study[J]. Eur Heart J, 2008, 29(5):649—657.

[3] von Eynatten M, Hamann A, Twardella D, et al. Relationship of adiponectin with markers of systemic inflammation, atherogenic dyslipidemia, and heart failure in patients with coronary heart disease[J]. Clin Chem, 2006, 52(5):853—859.

[4] Magnanini MM, Nogueira Ada R, Carvalho MS, et al. Ambulatory blood pressure monitoring and cardiovascular risk in resistant hypertensive women[J]. Arq Bras Cardiol, 2009, 92(6): 448—453.

[5] Yeh CC,Sung FC,Kuo LT,et al. Polymorphisms of cytochrome P450 1A1, cigarette smoking and risk of coronary artery disease[J]. Mutat Res, 2009, 667(1—2):77—81.

[6] Mensah GA, Brown DW, Croft JB, et al. Major coronary risk factors and death from coronary heart disease: baseline and follow-up mortality data from the Second National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES II) [J]. Am J Prev Med, 2005, 29(5 Suppl 1):68—74.

[7] Achari V,Thakur AK.Association of major modifiable risk factors among patients with coronary artery disease--a retrospective analysis[J]. J Assoc Physicians India, 2004, 52:103—108.

[8] Koc M, Bozkurt A, Yildiray-Sahin D, et al. Cutoff values of NT-proBNP for the prediction of low functional capacity, decreased ejection fraction and cardiovascular events in patients with heart failure[J]. Cardiol J, 2009, 16(1):43—49.

[9] Mejhert M, Kahan T,Persson H, et al. Predicting readmissions and cardiovascular events in heart failure patients[J]. Int J

Cardiol, 2006, 109(1):108—113.

[10] Randall T,Muir J,Mant D. Choosing the preventive workload in general practice: practical application of the Coronary Prevention Group guidelines and Dundee coronary risk-disk [J]. BMJ, 1992, 305(6847):227—231.

[11] 杨静宜,徐峻华.运动处方[M].北京:高等教育出版社,2005.53—61.

[12] American College of Sports Medicine. ACSMs Guideline for exercise testing and prescription. 6th Ed[M]. Philadelphia: Lippinott Williams & Wilkions, 2000.145—149.

[13] Grundy SM. Cholesterol and coronary heart disease[J]. The Journal of the American Medical Association, 1986, 256(20): 2849—2858.

[14] Zeina AR, Vladimir W, Barmeir E. Fibromuscular dysplasia in an accessory renal artery causing renovascular hypertension: a case report[J]. J Med Case Reports, 2007, 1: 58—59.

[15] 刘洵,吕云,解垚,等.心梗后患者不同康复时期METs的预测[J].中国康复医学杂志,2009,24(12):1077—1079.

[16] Stewart KJ, Bacher AC, Turner KL, et al. Effect of exercise on blood pressure in older persons: a randomized controlled trial[J]. Arch Intern Med, 2005, 165(7):756—762.

[17] 郑彩娥,周秀凤,张荀芳,等.老年冠心病患者知识调查与康复健康教育疗效的研究[J].中国康复医学杂志,2009,(12):1141—1142.

[18] Ring-Dimitriou S, von Duvillard SP, Paulweber B, et al. Nine months aerobic fitness induced changes on blood lipids and lipoproteins in untrained subjects versus controls[J]. Eur J Appl Physiol, 2007, 99(3):291—299.

[19] Thakor HG, Kumar P, Desai VK. Effect of physical and mental activity on blood pressure[J]. Indian J Pediatr, 2004, 71(4):307—312.

[20] Fletcher GF, Froelicher VF, hartley LH, et al. Exercise standards: a statement for health professionals from the American Heart Association[J]. Circulation, 1990, 82:2286—2322.

[21] Mandic S, Myers JN, Oliveira RB, et al. Characterizing differences in mortality at the low end of the fitness spectrum [J]. Med Sci Sports Exerc, 2009, 41(8):1573—1579.

[22] Hausenloy DJ, Yellon DM. Targeting residual cardiovascular risk: raising high-density lipoprotein cholesterol levels[J]. Postgrad Med J, 2008, 84(997):590—598.

[23] 朱慧楠,霍勇,张岩.心肺运动试验应用于冠心病康复领域的研究进展[J].中国康复医学杂志,2009,(5):470—472.

2011年首届全国脑外伤治疗与康复学术大会通知

脑外伤治疗与康复是临床与康复医学领域的重要组成部分,是多学科交汇的焦点方向,也是我国康复医疗的短板。为了促进脑外伤治疗与康复的发展,本次学术大会将邀请国外本领域的专家,汇集国内的精英,包括康复医学、神经外科学、重症医学、急诊医学、精神与心理学、护理医学等多学科。会议将聚焦本领域的焦点问题,研究创新理论和技术、管理模式和学科交叉等。国际脑外伤学会前主席Nathan D. Zasler教授将参加本次会议,并参加其主编"脑损伤医学(Brain Injury Medicine)"中文翻译本的首发仪式。脑外伤中西医荟萃研讨会也将同期举办。

会议时间:2011年11月3—6日;会议地点:杭州第一世界大酒店(五星); 会议网址:www.bim2011.org。

投稿方式:电子邮件投递,地址:yuzuanamen@163.com;截止日期:2011年9月30日; 联系人:俞钻,电话:13758128738。