

活动平板运动试验对诊断冠心病准确性的影响因素

尹琳, 李波, 张麟, 王月, 张红珊, 纳志英
(昆明医学院第二附属医院心功能科, 云南昆明 650101)

[摘要] **目的** 探讨活动平板运动试验阳性结果对诊断冠心病的准确性的影响因素, 从而提高真阳性率. **方法** 选择 54 例可疑冠心病且平板运动试验阳性患者, 并在同期内行冠脉造影检查. 根据冠脉造影结果将其分为真阳性组 (A 组) 和假阳性组 (B 组), 对比分析各项临床资料及平板运动试验数据. **结果** 真阳性组和假阳性组在性别、最大运动耐力 (Mets)、运动峰值心率、运动峰值收缩压及收缩压上升幅度方面有显著性差异 ($P < 0.05, 0.01$). A 组平板运动试验后 1、2 min 心率恢复显著低于 B 组 ($P < 0.05$), 提示 A 组心脏变时功能较 B 组差; A 组中运动诱发胸痛、ST 段下降 > 0.2 mV 及包含 2 个以上冠心病危险因子的例数明显大于 B 组 ($P < 0.05$); 2 组运动后心电图发生改变的主要导联有差异 ($P < 0.05$); 2 组年龄、ST 段下降 ≤ 0.2 mV 的例数以及包含 2 个以下冠心病危险因子的例数无明显差别. **结论** 活动平板运动试验阳性结果结合相关的临床资料、典型胸痛症状及平板运动试验的各项参数, 能提高冠心病的诊断特异性, 对临床诊断冠心病、判断预后等方面提供有价值的参考.

[关键词] 活动平板运动试验; 冠状血管造影术; 冠心病

[中图分类号] R 543.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003 - 4706 (2012) 01 - 0094 - 05

Influencing Factors in Treadmill Exercise Test Positive Results for the Diagnostic Accuracy of Coronary Heart Disease

YIN Lin, LI Bo, ZHANG Lin, WANG Yue, ZHANG Hong-shan, NA Zhi-ying
(Dept. of Cardiac Function, The 2nd Affiliated Hospital of Kunming Medical University,
Kunming Yunnan 650101, China)

[Abstract] **Objective** To explore the influencing factors in treadmill exercise test positive results for the diagnostic accuracy of coronary heart disease, so as to improve the TPR (true positive rate). **Methods** We selected 54 patients who has suspected coronary artery disease with positive treadmill exercise test, and administered Coronary Angiogram Examination at the same time. We classified the coronary angiography results into the true positive group (group A) and false positive group (group B), then compared and analyzed the clinical data and treadmill exercise test data. **Results** True positive group and false positive group had difference in the aspects of sex, maximum exercise tolerance (Mets), sports peak heart rate, peak systolic pressure and ascensional range of the pressure ($P < 0.05, 0.01$). After treadmill exercise test, Group A: 2 min heart rate recovery was significantly lower than group B ($P < 0.05, 0.01$). Note: The heart function of Group A was weaker than group B. In group A, sports evoked chest pain, ST segment down > 0.2 mV and contains two or more cases with coronary heart disease risk factors, which was significantly greater than group B ($P < 0.05$). The main connection of ECG changes had differences between the two groups. There were no obvious differences in the number of cases between the two groups of age, ST segment down ≤ 0.2 mV, and less than 2 cases with coronary heart disease risk factors. **Conclusion** Clinical data, typical chest pain symptoms and various parameters in combination of the treadmill exercise test

[作者简介] 尹琳 (1976~), 女, 云南曲靖市人, 医学学士, 主治医师, 主要从事心功能及心电生理临床工作.

[通讯作者] 张红珊. E-mail: shanh1206@hotmail.com

positive results can improve the diagnosis specificity of coronary heart disease. It could also provide valuable reference to clinical diagnosis and prognosis of coronary heart disease.

[Key words] Treadmill exercise test; Coronary heart disease; Coronary artery angiography

活动平板运动试验是目前采用最广泛的心电图负荷试验, 其简便易行及无创性使其成为诊断可疑冠心病或判断冠心病预后的重要检查手段. 笔者对 54 例临床可疑冠心病并且行活动平板运动试验阳性的患者同期内行冠脉造影检查, 对比相关的临床资料及平板运动试验的各项参数, 评价活动平板运动试验诊断冠心病的价值, 并为正确判断平板运动试验阳性结果提供有意义的临床参考.

1 对象与方法

1.1 研究对象

选择 2008 年 5 月至 2011 年 1 月在我院心内科住院, 临床疑诊为冠心病, 并行活动平板运动试验为阳性的患者共 54 例, 所有患者均同期行冠脉造影检查, 其中男 35 例, 女 19 例, 平均 (57.12 ± 7.37) 岁. 因服用 β 受体阻滞剂的患者心率反应不足, 可能会降低运动试验的诊断价值, 故在本研究中做平板运动试验前未服或停用 β 受体阻滞剂 5 个半衰期以上.

1.2 研究方法

1.2.1 活动平板运动试验 采用美国 GE 公司的 Marquette-MAX 1 型运动平板仪, 运动方式采用 Bruce 或改良 Bruce 方案. 运动中每 3 min, 停止运动后每 2 min 自动同步记录 12 导联心电图, 运动后连续观察 8 min. 运动终点为出现下列情况之一者: 心率达到预测目标心率, 即达到最大心率 $(220 - \text{年龄})$ 的 85% 以上; ST 段呈缺血性下移 ≥ 0.2 mV 或损伤型抬高 (V1, aVR 例外) ≥ 0.1 mV; 出现典型心绞痛; 出现严重心律失常; 血压过度升高, 收缩压 ≥ 250 mmHg 或舒张压 ≥ 115 mmHg; 血压或心率下降, 收缩压较运动前下降 ≥ 10 mmHg, 心率在 1 min 内减少 20 次/min; 极度疲劳不能继续运动. 阳性判定标准^[1]: 运动中或运动后出现 ST 段水平型或下斜型下移 ≥ 0.1 mV (于 J 点后 80 ms 测量), 持续时间 ≥ 2 min; 如运动前已有 ST 段下移, 则运动后 ST 段在原水平上再下移 ≥ 0.1 mV; 无病理性 Q 波导联在运动中或运动后出现 ST 段弓背向上抬高 ≥ 0.1 mV; 运动中出现典型心绞痛症状; 运动中血压下降超过 10 mmHg. 出

现以上任意一项者即可判定为阳性.

1.2.2 冠脉造影 采用 Judkinf 法进行多部位透照, 以通用直径法评估冠脉病变狭窄程度. 冠状动脉直径狭窄 $\geq 50\%$, 诊断冠心病. 正常或狭窄 $< 50\%$ 为冠脉造影阴性.

1.2.3 记录患者相关临床资料 包括性别、年龄、既往病史、是否有冠心病危险因素. 冠心病危险因素包括: 高脂血症、高血压病、糖尿病、男性 ≥ 60 岁、吸烟 15 支/d 以上、阳性家族史: 一级亲属曾有脑血管意外或心肌梗死或典型心绞痛.

1.2.4 记录平板运动试验时各种参数 运动前中后 ST 段改变情况及改变导联, 运动时血压反应, 最大运动耐量, 运动中及运动后心率变化. 心率恢复^[2]: 平板运动试验运动中峰值心率与运动试验结束后恢复期心率的差值, ΔHRT (T 表示运动后停止时间) 即为运动后各时段心率恢复值, 以运动后 1 min 心率恢复 < 18 次/min^[3]、运动后 2 min 心率恢复 < 42 次/min 为心率恢复异常标准.

1.2.5 将根据冠脉造影的结果, 将平板运动试验阳性患者分为两组, 真阳性组 (A 组) 和假阳性组 (B 组), 根据临床及平板运动详细资料, 进行组间对比分析.

1.3 统计学分析

计量资料用均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 用 t 检验进行组间比较; 计数资料用 χ^2 检验.

2 结果

活动平板运动试验阳性患者共 54 例, 其中经冠脉造影诊断为冠心病 34 例, 为真阳性组 (A 组); 冠脉造影阴性 20 例, 为假阳性组 (B 组). A 组男性例数多于 B 组, 而 B 组中女性例数较多 ($P < 0.05$); A 组最大运动耐量、运动峰值心率、运动峰值收缩压及收缩压上升幅度低于 B 组 ($P < 0.05, 0.01$); A 组中运动诱发胸痛例数、ST 段下降 > 0.2 mV 的例数及包含 2 个以上冠心病危险因子的例数明显多于 B 组 ($P < 0.05$); A 组平板运动试验后 1、2 min 心率恢复显著低于 B 组 ($P < 0.05, 0.01$). A 组心电图 ST 段的改变多发生在 V2 ~ V6 导联, 而 B 组中 ST 段的改变多发生在 II、

III、aVF 导联 ($P < 0.05$)。两组年龄、ST 段下降 0.1 ~ 0.2 mV 的例数以及包含 2 个以下冠心病危险因子的例数无明显差别 ($P > 0.05$)，见表 1、表 2。

表 1 影响平板运动试验阳性结果准确性的相关因素分析 ($\bar{x} \pm s$) (1)

Tab. 1 The influencing factors in treadmill exercise test positive results for the diagnostic accuracy of coronary heart disease ($\bar{x} \pm s$)

组别	性别		年龄(岁)	运动中诱发胸痛(n)	最大运动耐量(Mets)	ST段下降程度(n)		冠心病危险因子(n)	
	男	女				0.1 ~ 0.02 mV	> 0.2 mV	< 2个	≥ 2个
A 组	27(79.41%)	7(20.59%)	56.96 ± 8.39	7	8.14 ± 1.93	28	6	15	19
B 组	8(40.00%)*	12(60.00%)*	57.15 ± 7.78	0*	10.45 ± 1.36**	20	0*	13	7*

与 A 组比较, * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ 。

表 2 影响平板运动试验阳性结果准确性的相关因素分析 ($\bar{x} \pm s$) (2)

Tab. 2 The influencing factors in treadmill exercise test positive results for the diagnostic accuracy of coronary heart disease ($\bar{x} \pm s$)

组别	心电图出现变化的导联			运动峰值心率(次/min)	峰值 SBP (mmHg)	SBP 上升幅度 (mmHg)	运动后心率恢复	
	II、III、aVF (n)	V4 ~ V6 (n)	V2 ~ V3 (n)				ΔHR1	ΔHR2
A 组	19(48.7%)	17(43.6)	3(7.7)	137 ± 14.81	158 ± 8.71	31.0 ± 14.85	14.91 ± 7.57	30.29 ± 11.9
B 组	26 (76.5%)*	8(23.5)*	0(0.0)	144 ± 16.58*	167 ± 12.4*	49.5 ± 15.25**	26.25 ± 9.75**	40.10 ± 12.16*

与 A 组比较, * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ 。

3 讨论

平板运动试验因其无创性、可重复性、以及简便易行已广泛应用于临床,并成为诊断冠心病,评估冠脉病变程度和预后、治疗效果的重要手段。如何让平板运动试验诊断更加敏感、准确是本研究的重点。

本研究临床资料显示,假阳性组中女性所占比例 > 60%,且统计学显示性别于平板运动试验诊断冠心病的准确性有统计学意义。造成女性假阳性高于男性的原因是多方面的,可能与女性冠心病发病率低,女性更常合并冠脉微血管病变及更易存在植物神经紊乱有关^[4],而国外一些报道也认为雌激素与 ST 段压低有很强的相关性。本研究还显示真阳性组患者在 ST 段下移 > 0.2 mV,活动中出现胸痛的例数比假阳性组明显增多,而且最大运动耐量(mets)真阳性组低于假阳性组,2组对比有统计学差异,提示冠心病患者往往在运动时心输出量不足导致低运动耐量,同时 ST 段的下移程度、是否出现胸痛是提高平板运动试验诊断特异性的因素。此研究与国内其他学者研究结果一致^[5]。传统观点认为^[3],当排出了心室肥大、药物、束支阻滞或其他器质性心脏病时,ST 段下移出现在胸前导联最有意义,尤其 V5 是诊断冠心病的可靠导联,II、III、

aVF 导联较易出现假阳性,而女性因雌激素所致 ST 段压低导联也以下壁为多。本文从心电图 ST 段压低导联来看,真阳性组 ST 段改变多在胸前导联 V2 ~ V6,以 V4 ~ V6 最多,而假阳性组则 ST 段改变以 II、III、aVF 导联为多,与之观点相吻合。

在本研究中,存在 2 个或 2 个以上冠心病易患因子真阳性组与假阳性组差别具有统计学意义,证明将活动平板运动试验结合相关的临床资料如性别、症状、主要的冠心病易患因子等分析有助于提高冠心病诊断的准确性。冠状动脉病变程度与高龄、吸烟、高血压、高血糖、低密度脂蛋白胆固醇关系密切,这些冠心病易患因子是促进冠脉病变进展的主要危险因素^[6]。

活动平板运动试验中,正常的血流动力学反应是收缩压升高,心率增快。运动量每增加 1 Met,SBP 上升 8 ~ 12 mmHg,收缩压峰值可达 160 ~ 200 mmHg,而舒张压不变或略有降低。收缩压上升幅度小或者较运动前下降提示可能为心排量不足或外周血管阻力降低,降低 > 10 mmHg 即为异常^[3]。在本研究中 A 组收缩压上升幅度及运动峰值收缩压较 B 组低有统计学差异,可能与冠心病患者运动时正常血压反应减弱或与其低运动耐量有关。

变时性功能是指人体运动时,或在各种生理及病理因素的作用下,心率能够随机体代谢需要的增加而适宜增加的功能。心率恢复是心脏变时功能的

重要指标,受控于心脏交感神经和迷走神经活动的平衡,异常的心率恢复是心脏变时功能不全的反映,反映迷走神经活性降低,可以作为预测死亡的独立危险因子^[3]。本研究显示真阳性组患者平板运动试验后1 min、2 min 心率恢复显著低于假阳性组,与国外及国内一些学者研究结果相一致^[7,8]。异常的心率恢复作为诊断标准可有助于提高平板运动实验诊断冠心病的准确性。

总之,在进行平板运动试验的诊断时,不仅要根据ST段压低的程度,结合相关的临床资料、运动时有无胸痛、运动中及运动后心率变化情况及运动耐量。将所有相关因素进行全面的考虑,建立平板运动试验新的诊断思维,不仅提高运动平板试验的敏感性,而且提高其特异性,对临床诊断冠心病、判断预后等方面提供有价值的参考。

[参考文献]

[1] 张开滋,肖传实,王红宇,等. 临床心脏负荷试验学

[M]. 北京:中国医药科技出版社,2007:154-164.

- [2] MORSHEDI-MEIBODI ALI, LARSON M G, LEVY D, et al. Heart rate recovery after treadmill exercise testing and risk of cardiovascular disease events.(The Framingham heart study) [J]. Am J Cardiol, 2002, 90: 848 - 852.
- [3] 方丕华主编. 阜外心电图运动试验[M]. 北京:人民卫生出版社, 2009: 49 - 51.
- [4] 杨秀敏. 活动平板运动试验的临床应用[J]. 实用心电学杂志, 2003, 2 (12): 146.
- [5] 陈婧, 舒茂琴. 活动平板运动试验对冠心病诊断准确性影响因素的探讨[J]. 重庆医学, 2005, 34(10): 1 508.
- [6] 何全, 马康华, 雷寒. 冠心病危险因素与冠状动脉病变程度相关性研究[J]. 重庆医学, 2002, 31 (11): 1 050.
- [7] BRSTOW M R. Badrenergic receptor blockade in chronic heart fail-ure[j]. Circulation, 2000, 101: 558-569.
- [8] 杨静, 刘志华. 平板运动试验后心率恢复情况对冠心病的诊断价值 [J]. 临床心电学杂志, 2006, 15(4): 272 - 273.

(2011-12-1 收稿)

(上接第 89 页)

尚不明确,急需针对 HFMD 有效的抗病毒药物治疗,以及疫苗来预防和控制疾病的传播和流行。

[参考文献]

- [1] 郑琪,夏晓玲,陆晓青,等. 昆明市2008年儿童手足口病的病原学调查[J]. 昆明医学院学报, 2009, 30(3): 76 - 78.
- [2] 谢平,梁健,叶小萍. 北海市352例手足口病流行病学调查[J]. 应用预防医学, 2009, 15(2): 79 - 80.
- [3] 吴燕,尹洁,寸建萍. 2009年云南省手足口病死亡病例

流行病学特征分析[J]. 疾病监测, 2010, 25(9): 691 - 693.

- [4] 王福家,谢列席,倪慧明,等. 2008~2009年盐城市手足口病流行病学分析 [J]. 上海预防医学杂志, 2011, 23(6): 283 - 284.
- [5] 张丽华,郭伯棋,蔡丽琴,等. 手足口病78例临床分析 [J]. 福建医药杂志, 2011, 33(3): 175 - 176.
- [6] 黄清华,林文杰. 南澳县2010年手足口病流行病学特征分析[J]. 河北医学, 2011, 17(7): 978 - 980.

(2011-12-17 收稿)