

平板运动试验诱发“6+2”现象 1 例

黄雅倩 段晓琴 王诺妮

【摘要】 “6+2”现象是指心电图在至少 6 个导联上出现 ST 段显著压低,以及在 2 个导联(aVR 和 V₁)上出现 ST 段上抬,提示可能存在冠脉多支病变或左主干病变。尽管已有多例报道平板运动试验诱发急性心肌梗死,但诱发典型“6+2”现象的病例较为罕见。本例患者为 53 岁男性,主诉活动后反复胸痛 10 天,平板运动试验过程中出现典型“6+2”现象,提示急性冠脉综合征,立即转急诊治疗。入院后经系统治疗,病情好转出院。本病例提醒临床医生在开展平板运动试验时,需严格把握适应症和禁忌症。

【关键词】 平板运动实验; “6+2”现象; 冠脉三支病变

[中图分类号] R541.7 R540.4+1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-0272(2025)05-376-04

[引用格式] 黄雅倩, 段晓琴, 王诺妮. 平板运动试验诱发“6+2”现象 1 例[J]. 临床心电学杂志, 2025, 34(5): 376-379.

病例回顾:患者男性,53 岁,因“活动后胸痛反复发作 10 天”至我院就诊,门诊初步评估疑似冠心病,遂行平板运动试验,检查过程中诱发典型“6+2”现

象,提示急性心肌缺血,立即联系心内科医师,转急诊绿色通道治疗。既往病史包括高血压、糖尿病(服用格列齐特与二甲双胍控制血糖)、急性肝炎病史以

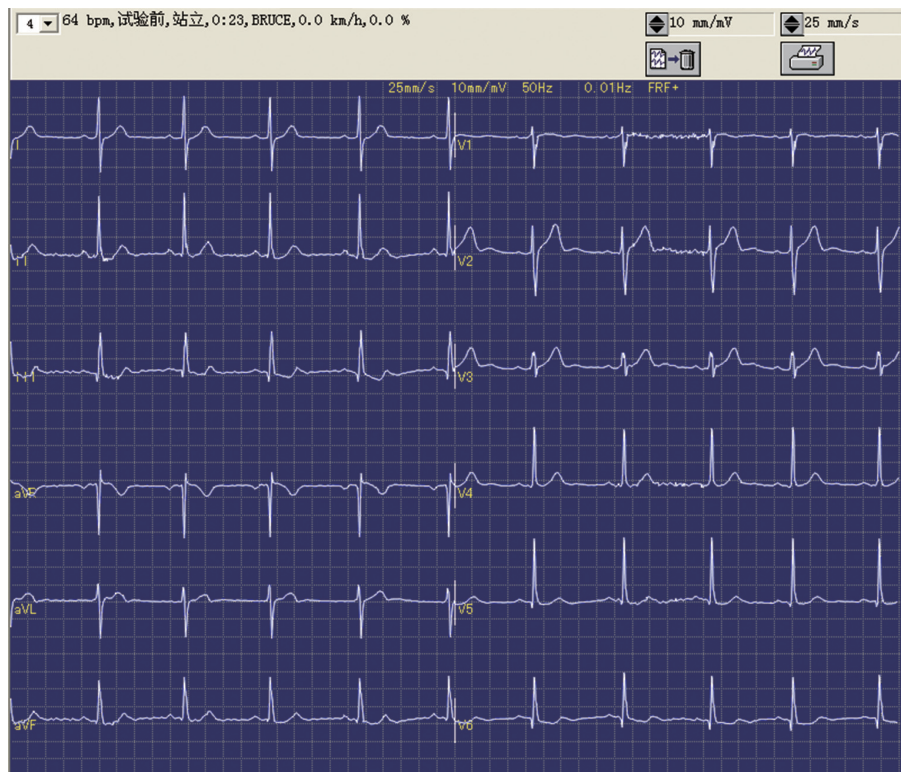


图 1 试验前站立位静息心电图:下壁、V₄₋₆ 导联 ST 段轻度压低

作者单位:415000 湖南 常德,常德市第一人民医院心电图室

作者简介:黄雅倩,主要从事心电诊断工作。

通信作者:王诺妮,E-mail: wangnuoni2023@163.com

及脾脏切除手术史。患者有吸烟和饮酒习惯。体格检查显示：血压 150/87 mmHg，心率 62 次/分，心律齐，未闻及心脏杂音，各瓣膜区无异常。

平板运动试验采用 Bruce 方案进行。运动前血压 145/86 mmHg，静息心电图示窦性心律，下壁及 V_{5,6} 导联 ST 段轻度压低(图 1)。运动至 2 分 49 秒时，I、II、aVF、V_{3,5} 导联的 ST 段较基线压低 0.09~0.17 mV，而 aVR 导联 ST 段上抬 0.12 mV(图 2)，血压 155/90 mmHg。患者此时诉再次出现轻度胸痛不适，伴胸前区压榨

感，立即终止运动，予以平卧休息并持续监测心电图。恢复阶段至 2 分 50 秒，上述导联压低最为明显，呈水平/下斜型压低，I、II、aVF 导联较基线水平型压低 0.14~0.26 mV，V₃₋₅ 导联下斜型压低 0.2~0.3 mV，aVR 导联较前上抬 0.25 mV，V₁ 导联较前上抬 0.1 mV，aVR 上抬幅度大于 V₁(图 3)。符合典型“6+2”现象。

急诊辅助检查结果：肌钙蛋白 I 测定：0.17 mg/L ↑，随机葡萄糖：8.12 mmol/L ↑。血浆 D-二聚体、凝血常规、肝肾功能、电解质、心肌酶、血清碳酸氢盐未见

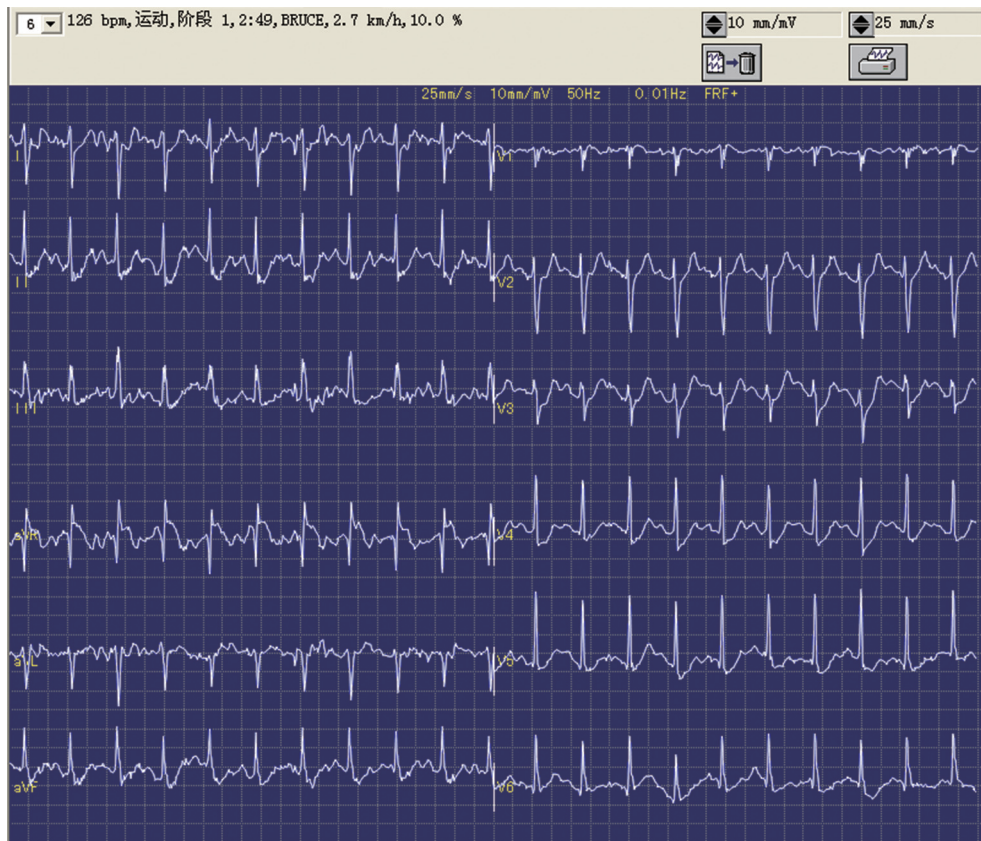


图 2 运动阶段 1 2:49：I、II、aVF、V_{3,5} 导联 ST 段压低，aVR 导联 ST 段上抬

明显异常。急诊初步诊断：①冠状动脉粥样硬化性心脏病，急性非 ST 段抬高型心肌梗死，KillipI 级；②高血压病 2 级(极高危)；③糖尿病；④脾术后(外伤破裂切除术后)。患者入院后在局麻下行药物洗脱冠状动脉支架置入+单根导管的冠状动脉造影术，冠脉造影结果示：①冠状动脉分布：右冠优势型；②左主干：未见明显狭窄；③前降支：近段弥漫性斑块，中段弥漫性 40%~60%狭窄，远段可见斑块，远段血流 TIMI 3 级；④回旋支：近段 100%狭窄，远段血流 TIMI 0 级；⑤右冠状动脉：近段可见斑块，中段弥漫性斑块，最早 60%狭窄，远段可见斑块，远段血流 TIMI 3 级。造影提示冠脉 3 支病变，回旋支闭塞，行急诊回旋支 PCI 术。术

后继续予以阿司匹林+替格瑞洛双联抗血小板聚集、阿托伐他汀调脂、抑制心室重构、抗心绞痛、降糖等处理。术后多次复查心电图均未见明显异常。完善心脏彩超：PCI 术后，双房增大，升主动脉内径增宽，三尖瓣反流(中度)，二尖瓣反流(轻度)，(左房 37 mm 右房上下径+左右径 101 mm EF 63%)。肺部 CT 成像：支气管炎可能。双肺少许炎症、纤维增殖灶。心脏增大，冠脉支架置入后改变。脂肪肝。患者术后恢复可，予以出院。出院后半年随访，患者诉遵医嘱服药，无明显胸闷胸痛不适，一般情况可。

讨论 平板运动试验是通过运动诱发心肌耗氧量升高，以评估冠状动脉供血能力的负荷试验方法。

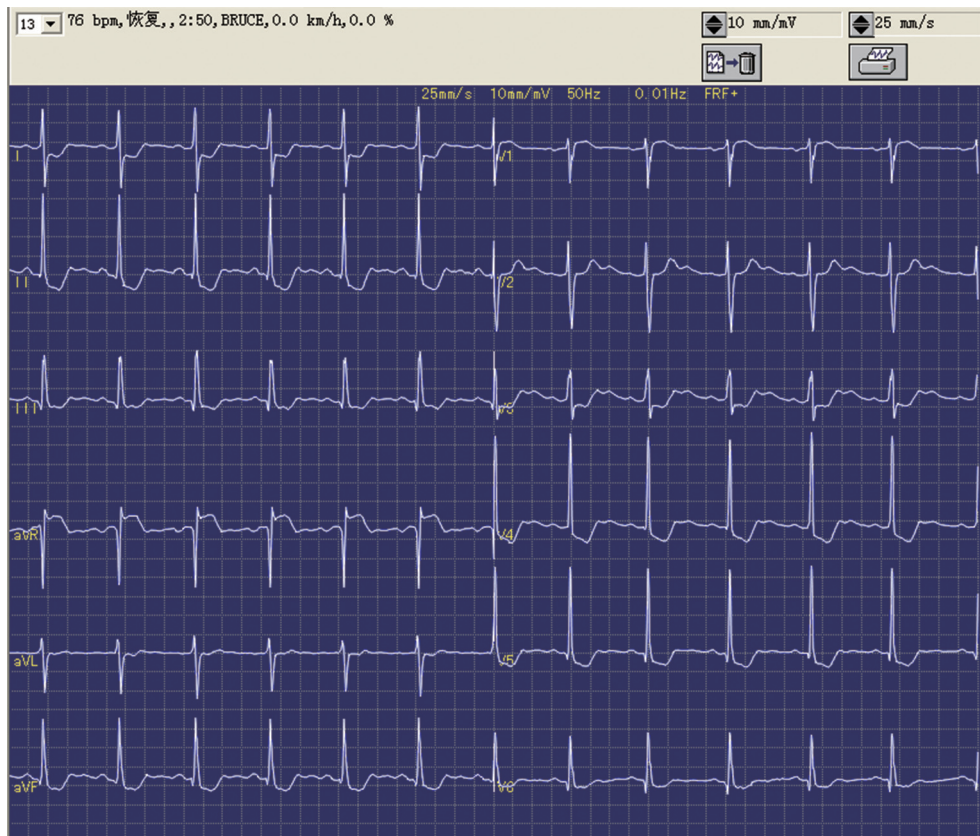


图3 恢复阶段至 2:50 ST 段压低最显著, aVR 上抬 $>V_1$, 符合“6+2”现象

若冠脉存在狭窄,血供无法满足需氧增加,即可引发心肌相对缺血,从而在心电图上表现为 ST 段改变。其主要用于可疑冠心病患者的初步筛查、危险分层及预后判断^[1]。本例患者于运动至 2 分 49 秒时, I、II、aVF 及 V_{3-5} 导联 ST 段压低 0.09~0.17 mV, aVR 导联 ST 段抬高 0.12 mV。至恢复期 2 分 50 秒, ST 段改变进一步加重: I、II、aVF 导联 ST 段水平型压低达 0.14~0.26 mV, V_{3-5} 导联下斜型压低下达 0.2~0.3 mV; 同时, aVR 导联 ST 段抬高 0.25 mV, V_1 导联上抬 0.1 mV, 且 aVR 上抬幅度大于 V_1 , 符合“6+2”模式的特征性表现。

根据《ACC/AHA 运动试验指南》与《平板运动试验临床规范应用的中国专家共识》标准^[2-3], 运动中心电图出现 ST 段水平或下斜型压低 ≥ 0.1 mV, 持续 ≥ 2 分钟, 或 R 波占优势导联出现弓背型 ST 段抬高 ≥ 0.1 mV, 可判定为阳性试验, 提示潜在心肌缺血风险。本例中 ST 段压低幅度和持续时间均超过诊断阈值, 且伴 aVR 导联显著抬高, 属于高度危险性缺血表现, 应警惕左主干或 3 支病变可能。

冠脉造影结果证实患者存在回旋支闭塞及冠脉 3 支病变, 说明平板运动试验在本例中具备高度诊断

价值。同时也反映出风险评估存在不足。平板运动试验的禁忌症包括: 急性心肌梗死、不稳定性心绞痛、急性心肌炎、恶性心律失常、严重高血压 ($>180/110$ mmHg)、未控制的心力衰竭、主动脉夹层等^[3]。阳性标准: ①出现典型的心绞痛; ②运动中心电图较运动前出现 ST 段下斜型或水平型压低 ≥ 0.1 mV, 持续时间 ≥ 2 分钟; ③运动中或运动后在 R 波占优势的导联 ST 段呈弓背型抬高 ≥ 0.1 mV^[2]。此例患者平板运动试验阳性, 造影后确诊为“急性非 ST 段抬高型心肌梗死”, 属于平板运动试验的禁忌症, 但因患者门诊就诊时症状及普通心电图都不符合典型心梗表现, 遂完善此检查。平板运动试验常与致命性不良事件风险相关, 既往有多例平板运动试验诱发急性心肌缺血的病例^[4-5]。此例患者亦在运动中出现胸痛不适, 同时心电图出现“6+2”现象。临床医生需对此引起足够重视, 严格把握平板运动试验的禁忌症及适应症, 建议待心肌酶、肌钙蛋白等检查完善后再考虑是否进行运动平板检查。

“6+2”心电图现象, 即 ST 段在 6 个以上导联出现显著压低, 伴 aVR 和 V_1 导联 ST 段上抬, 传统上被视为左主干病变或广泛多支冠脉病变的指征^[6-7],

其中, aVR 导联 ST 段抬高(尤其高于 V₁)被认为是急性左主干闭塞的重要心电图标志, 其可能机制包括前壁、侧壁及后壁缺血的综合向量反映, 使 aVR 导联产生“镜像抬高”效应^[8]。尽管“6+2”表现在提示广泛心肌缺血方面具有重要意义, 但多项研究表明其对左主干病变的特异性有限, 阳性预测值较低, 容易与 3 支病变混淆^[9-11]。在本例中, 患者运动试验及恢复期均出现“6+2”心电图特征, 但经冠脉造影证实其左主干未见明显狭窄, 实为回旋支 100% 闭塞合并前降支中段 40%~60% 狭窄及右冠状动脉中段狭窄的典型 3 支病变。

值得注意的是, 回旋支作为左冠脉系统的重要分支, 其供血范围覆盖左心室后外侧壁、部分侧壁及乳头肌, 闭塞后极易诱发运动负荷下的广泛性缺血。在运动中, 心肌耗氧量显著上升, 3 支血管供血储备受限导致多个壁面出现供血不足, 形成“向量叠加效应”, 进而在心电图表现出广泛 ST 段压低及 aVR 导联的相对上抬。

此外, 前降支中段弥漫性狭窄亦加剧了前壁供血压力, 右冠状动脉狭窄则可能导致下壁及右室缺血, 加重心室间缺血失衡的电向量变化。这些多支病变联合缺血共同构成了“伪左主干”型的“6+2”表现, 因此本例也支持已有文献观点: “6+2”现象提示广泛缺血, 但并不等同于左主干病变的特异诊断依据。

在临床实践中, 3 支病变与左主干病变在治疗策略和预后评估上存在重要差异。左主干病变通常倾向于早期行冠脉搭桥术 (CABG) 或紧急 PCI 治疗, 而对于回旋支闭塞主导的 3 支病变, 是否为功能性完全闭塞、是否存在侧支循环以及其他支血管的狭窄程度等, 都需综合判断治疗策略。若具备 PCI 适应症且解剖结构可行, 仍可考虑分阶段行支架植入; 若合并复杂或高危病变, 则需评估是否行外科搭桥手术。

综上所述, 本研究报告了 1 例运动试验诱发典型“6+2”心电图变化的患者, 最终冠脉造影未见左主干狭窄, 而确诊为回旋支闭塞伴多支病变。这一病例再次提示: “6+2”心电图模式虽然高度提示广泛心肌缺血, 但其对左主干病变的诊断特异性有限。3 支病变、特别是供血范围广泛的回旋支闭塞亦可引起类似表现, 诊断时应综合临床表现与冠脉造影结果, 避免误判。同时, 平板运动试验前应严格执行风险分层与禁忌症筛查流程, 具备应急处理条件, 确保检查安全性与准确性。在尚未明确排除急性冠脉综合征前,

慎重开展平板运动试验。对于已在平板运动试验中出现高危 ECG 变化的患者, 应立即终止试验并快速转诊, 启动急诊心内科评估与进一步介入检查。

参考文献

- [1] 关则宏, 周山宏, 洪洁新. 平板运动试验评估冠心病指标优化的研究进展[J]. 上海交通大学学报(医学版), 2011, 31(2): 248-252.
- [2] 郭继鸿, 陈韵岱, 石亚君, 等. 平板运动试验临床规范应用的中国专家共识[J]. 临床心电学杂志, 2023, 32(6): 401-408.
- [3] GIBBONS R J, BALADY G J, BEASLEY J W, et al. ACC/AHA guidelines for exercise testing. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Exercise Testing)[J]. J Am Coll Cardiol, 1997, 30(1): 260-311.
- [4] 章艳萍, 干艳捷, 张宏考. 平板运动试验诱发 ST 段抬高二例[J]. 临床误诊误治, 2010, 23(12): 1180-1180.
- [5] 崔静, 张占修, 于晓娜. 平板运动试验诱发急性心肌梗死 1 例[J]. 临床心电学杂志, 2011, 20(6): 439.
- [6] GORGELS A P, VOS M A, MULLENEERS R, et al. Value of the electrocardiogram in diagnosing the number of severely narrowed coronary arteries in rest angina pectoris[J]. Am J Cardiol, 1993, 72(14): 999-1003.
- [7] WAGNER G S, MACFARLANE P, WELLENS H, et al. AHA/ACCF/HRS recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram: part VI: acute ischemia/infarction: a scientific statement from the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; the American College of Cardiology Foundation; and the Heart Rhythm Society. Endorsed by the International Society for Computerized Electrocardiology[J]. J Am Coll Cardiol, 2009, 53(11): 1003-1011.
- [8] YAMAJI H, IWASAKI K, KUSACHI S, et al. Prediction of acute left main coronary artery obstruction by 12-lead electrocardiography. ST segment elevation in lead aVR with less ST-segment elevation in lead V (1)[J]. J Am Coll Cardiol, 2001, 38(5): 1348-1354.
- [9] 冯应君, 刘纯钢, 王婷, 等. 心电图“6+2”现象对左主干病变诊断价值的再探讨[J]. 临床心电学杂志, 2021, 30(4): 250-253.
- [10] ZHANG H Y, WANG P, DUAN Z, et al. Exploring the ECG “6+2” phenomenon in coronary artery disease and coronary artery spasm: a case report analysis and treatment implications. Am J Case Rep, 2023, 24: e941692.
- [11] KNOTTS R J, WILSON J M, KIM E, et al. Diffuse ST depression with ST elevation in aVR: Is this pattern specific for global ischemia due to left main coronary artery disease? [J]. J Electrocardiol, 2013, 46(3): 240-248.