

卧位、立位心电图对心血管自主神经功能的评价

冉 静 王 成

【摘要】 体位改变可引起心电图变化,卧位、立位心电图对心血管自主神经功能的评价具有临床意义。该文介绍了卧位与立位时的心电图 P 波、QRS 波群、QT 间期、T 波和 ST 段改变情况和其对心血管自主神经功能评价的意义。

【关键词】 体位;心电图描记术;自主神经功能

doi:10.3969/j.issn.1673-6583.2014.02.013

自主神经系统对维持人体稳态极为重要。自主神经功能紊乱可引起许多疾病,如直立不耐受、干燥性角结膜炎等。自主神经系统包括交感神经系统及副交感神经(迷走神经)系统,交感神经和副交感神经共同支配心房、心室、冠状动脉及外周阻力血管等。交感神经兴奋可增快心率,增加心肌收缩力,舒张冠状动脉,收缩阻力血管;而副交感神经兴奋的作用则相反。

目前心血管自主神经功能的定量评价方法包括:(1)心率变异性的时域分析;(2)心率变异性的频域分析;(3)Valsalva 动作、深(节律)呼吸、持续握柄试验、冷加压试验、心率震荡、运动后心率恢复;(4)体位改变:直立倾斜试验、站立试验,压力感受器敏感性测试;(5)微小神经照相术;(6)放射性成像^[1-4]。

从仰卧位迅速转为直立位可使 300~900 cm³ 血容量从中央血管再分配到外周血管,这种体位性压力改变引起了一系列的心血管代偿反应,以维持内环境稳定。交感神经、副交感神经和压力反射在这种稳态中起重要作用^[3,5],卧位、立位心电图的变化可反映自主神经功能改变。

1 P 波

P 波代表心房除极的电位变化。心房的电生理特点与其解剖结构密切相关,心房的自主神经末梢分布较心室肌丰富,因此,心房肌受自主神经的影响更为明显。自主神经功能紊乱时 P 波振幅和形态会发生变化,卧位转为立位时,交感神经兴奋,心房肌动作电位时程缩短,动作电位 0 相斜率增大,

有效不应期缩短,自律性增高,触发电活动增强,可使 P 波电压增高,甚至形成“肺型 P 波”,同时 P 波最大时限也延长^[6]。杨瑛等^[7]对可接受体位变化的 100 例患者进行卧位、立位心电图检查,比较 II 导联 P 波振幅、时限和形态变化。结果发现 97 例 P 波发生改变,93 例 P 波直立向上,其中 89 例在直立位出现 P 波振幅增高,顶峰变尖锐,增高范围为 0.2~2.8 mm。P 波直立向上的 93 例受试者在直立体位时均出现不同程度心率加快,有 92 例出现 P 波最大时限延长,范围为 1~6 ms。吴春华^[8]分析了 17 例无器质性心脏病受试者体位改变后的心电图,发现卧位时起搏点出现变化,15 例表现为右房下部心律,2 例表现为左房下部心律,直立位后心律均恢复为窦性心律。立位时恢复窦性心律,交感神经兴奋性增高,房性心律被抑制,窦房结兴奋性增高,窦性心律恢复。因此,结合卧位与立位心电图能提供自主神经功能变化的信息。

2 QRS 波群

QRS 波群反映心室除极过程的电位变化,其形成的主要影响因素包括心室肌细胞除极的扩散速度、心脏传导系统的传导速度、心室肌细胞除极的有效数量等。自主神经功能状态可影响心室肌除极化过程,引起心电图 QRS 波群改变^[9]。国内学者多认为从卧位转为立位时心电图 QRS 波群变化是由心脏位置改变引起。陈华等^[10]报道 40 例住院患者心电图卧位与立位 QRS 波振幅变化,发现两种不同体位 QRS 波形态在肢体导联(aVR 导联 R 波、I 导联 S 波)和胸导联(V₂~V₅ 导联 R 波,V₁、V₃~V₆ 导联 S 波)的差异有统计学意义($P<0.05$);Q 波、R 波及 S 波振幅在肢体导联(I、II、III、aVR、aVL、aVF 导联 Q 波,I、II、III、aVL、aVF 导联 R 波,II、III、aVR、aVL、aVF 导联 S 波)和胸导联(V₁

基金项目:“十二五”国家科技支撑计划(2012BAI03B03),湖南省自然科学基金(13JJ5014),湖南省卫生计生厅课题(B2013-013)

作者单位:410011 长沙,中南大学湘雅二医院儿童医学中心儿童心血管专科,中南大学儿科学研究所

$\sim V_6$ 导联 Q 波, V_1 、 V_6 导联 R 波, V_2 导联 S 波) 差异无统计学意义。王玉燕等^[11]观察 60 例年龄 32~77 岁心脏病患者体位改变时的心电图变化, II、III、aVF 导联的 Q 波和 R 波振幅较平卧位增加, III 导联 S 波振幅较平卧位降低; 侧壁导联中 I、 $V_5 \sim V_6$ 导联 Q 波及 I、aVL 导联 S 波振幅较平卧位增加, I、aVL 导联 R 波振幅较平卧位降低; 胸导联 $V_1 \sim V_4$ R 波振幅较平卧位降低, $V_1 \sim V_3$ S 波振幅较平卧位减小; aVR 导联 R 波振幅较平卧位增加 ($P < 0.05$)。这些变化可能是站立位时由于重力作用在下肢、盆腔及腹部形成“重力池”, 使静脉回流减少, 导致心排量减少, 主动脉弓及颈动脉窦的压力感受器刺激减少, 使迷走神经活性降低, 交感神经活性增高, 二者共同影响延髓心血管中枢, 以提高心率、小动脉和小静脉张力、心肌收缩力来代偿每搏输出量的减少, 增加心排量, 以满足机体需要。同样, 从立位到卧位时, 静脉回流增加使每搏输出量增加, 通过 Frank Starling 机制, 减慢心率以满足机体需要。

3 QT 间期

QT 间期代表心室兴奋除极开始至完全复极的时间。自主神经的兴奋性对 QT 间期起间接作用, 交感神经兴奋时心率增快, QT 间期缩短; 迷走神经兴奋时心率减慢, QT 间期延长^[12]。彭章平等^[13]报道 12 例健康青年女性卧位、立位心电图变化, 发现 QT 间期在立位时较卧位时显著缩短, 为 (332 ± 27.9) ms 对 (360 ± 22.7) ms, $P < 0.05$ 。说明直立位时交感神经活性增强, 平卧位时迷走神经兴奋, 体位改变引起 QT 间期改变可反映自主神经系统的调节功能。迷走神经兴奋时可抑制交感神经张力, 使 QT 间期延长, 其机制可能是乙酰胆碱通过毒蕈碱受体对乙酰胆碱依赖性钾通道 (I_{K-Ach}) 的直接作用和其信号转导通路能使钾通道调节功能异常。阿托品能消除乙酰胆碱诱发的 QT 间期延长和尖端扭转型室性心动过速。

4 T 波及 ST 段

T 波代表心室复极过程, 其形态取决于心肌动作电位 3 相复极的不同步性, 任何影响心肌动作电位 3 相复极的因素都可引起 T 波变化。自主神经紊乱是引起 T 波改变的常见因素。交感神经兴奋时, T 波可出现低平、倒置, 甚至 Niagara 瀑布样 T 波, 主要见于 II、III、aVF、 V_5 、 V_6 导联。迷走神经兴奋时, T 波可出现振幅增高^[14-15]。

QRS 终点到 T 波开始段为 ST 段, 相当于动作电位中 2 相平台期。正常人 ST 段偏移随心率而变化, 心率增快则 2 相平台期时程缩短, 平台期斜率增加, 在复极化的全部或大部时程内都存在电位差, 从而引起更明显的 ST 段偏移。姜由香等^[16]报道了 40 例体检者的心电图, 发现体位变化时心电图 ST 段未见明显变化, 下壁导联 T 波由直立转为低平、浅倒, 高侧壁、前外侧壁导联由直立略低平转为低平、平坦。糖尿病无症状性心肌缺血与糖尿病自主神经病变有关^[17], 糖尿病冠心病患者静息时心电图可表现正常或非特异性改变, 但在心电图运动试验可表现出缺血性 ST 段改变, 这些患者在卧位、立位心电图是否存在与心电图运动试验类似 ST 段改变尚未见报道。李云利等^[18]将以不明原因胸闷和(或)静息期胸痛为主诉的 122 例 6~13 岁儿童, 按照直立倾斜试验(HUTT)结果分阳性组 ($n = 61$) 和阴性组 ($n = 61$), 发现 HUTT 阳性组较 HUTT 阴性组 II、III、aVF、 V_5 导联卧位与立位心电图 T 波振幅差及心率差增加 ($P < 0.05$), 但 ST 段振幅差无统计学意义, 表明卧位与立位心电图 T 波振幅变化对诊断儿童自主神经功能紊乱有一定价值。李智^[19]选择血管迷走性晕厥(VVS)儿童和健康儿童各 48 例(3~9 岁), 行立位、卧位心电图检查, 发现卧位时两组 T 波振幅无显著差异, 转为立位时两组 T 波振幅存在显著差异 ($P < 0.05$)。

卧位、立位心电图变化对评价心血管自主神经功能具有一定意义, 可作为临床上检测心血管自主神经功能的方法。

参 考 文 献

- [1] Chapleau MW, Sabharwal R. Methods of assessing vagus nerve activity and reflexes[J]. Heart Fail Rev, 2011, 16(2): 109-127.
- [2] Ravits JM. AAEM minimonograph # 48: autonomic nervous system testing[J]. Muscle Nerve, 1997, 20(8): 919-937.
- [3] Patel HC, Rosen SD, Lindsay A, et al. Targeting the autonomic nervous system: Measuring autonomic function and novel devices for heart failure management[J]. Int J Cardiol, 2013, 170(2): 107-117.
- [4] Hilz MJ, Dutsch M. Quantitative studies of autonomic function[J]. Muscle Nerve, 2006, 33(1): 6-20.
- [5] Freeman R. Assessment of cardiovascular autonomic function [J]. Clin Neurophysiol, 2006, 117(4): 716-730.
- [6] 曲秀芬. 自主神经对 P 波振幅和时限的影响[J]. 临床心电学杂志, 2006, 15(1): 5-6.
- [7] 杨 瑛, 刘 平, 杨丽型, 等. 体位变化致 P 波改变[J]. 沈阳部

- 队医药, 2007, 20(3): 211-212.
- [8] 吴春华. 运动或体位变化所致 P 波改变的临床探讨[J]. 现代电生理学杂志, 2009, 16(4): 226-227.
- [9] 张 萍. 自主神经与 QRS 波群振幅和时限[J]. 临床心电学杂志, 2006, 15(1): 7-8.
- [10] 陈 华, 李全忠, 池 慧. 体位变化对 QRS 波形态的影响[J]. 实用心电学杂志, 2010, 19(4): 277-279.
- [11] 王玉燕. 站立性体位对 12 导联心电图 QRS 波电压的影响[J]. 第二军医大学学报, 2012, 33(6): 683-685.
- [12] 刘元生, 李毅刚. 自主神经与 QT 间期[J]. 临床心电学杂志, 2006, 15(1): 9-10.
- [13] 彭章平, 白 菁. 体位和深呼吸对体表心电图 JTc 和 QTc 间期的影响[J]. 心功能杂志, 1997, 9(1): 63-64.
- [14] 刘德平. 自主神经与 T 波改变[J]. 临床心电学杂志, 2006, 15(1): 8-9.
- [15] Mayuga KA, Fouad-Tarazi F. Dynamic changes in T-wave amplitude during tilt table testing: correlation with outcomes [J]. Ann Noninvasive Electrocardiol, 2007, 12(3): 246-250.
- [16] 姜由香, 韩桂兰. 不同体位心电图 ST-T 改变分析[J]. 中国现代医药杂志, 2010, 12(2): 69-70.
- [17] 金学林, 沈卫峰, 陆 林, 等. 2 型糖尿病无症状性心肌缺血的研究进展[J]. 国际心血管病杂志, 2008, 35(3): 154-158.
- [18] 李云利, 王 成, 李 芳, 等. 不明原因胸闷痛静息期儿童卧位与立位心电图 T 波及 ST 段振幅变化的临床意义[J]. 中国当代儿科杂志, 2013, 15(9): 771-774.
- [19] 李 智. 血管迷走性昏厥儿童卧位, 立位心电图导联 T 波振幅变化的临床意义[J]. 中国医药指南, 2013, 29(11): 152-153.

(收稿: 2013-07-05 修回: 2013-08-22)

(本文编辑: 丁媛媛)

(上接第 97 页)

- [13] Maier LS, Maack C, Ritter O, et al. Hotline update of clinical trials and registries presented at the German Cardiac Society meeting 2008. (PEPCAD, LokalTax, INH, German ablation registry, German device registry, DES, DE registry, DHR, Reality, SWEETHEART registry, ADMA, GERSHWIN)[J]. Clin Res Cardiol, 2008, 97(6): 356-363.
- [14] Meier B, Gruentzig AR, King SB 3rd, et al. Risk of side branch occlusion during coronary angioplasty [J]. Am J Cardiol, 1984, 53(1): 10-14.
- [15] Steigen TK, Maeng M, Wiseth R, et al. Randomized study on simple versus complex stenting of coronary artery bifurcation lesions: the Nordic bifurcation study [J]. Circulation, 2006, 114(18): 1955-1961.
- [16] Fanggiday JC, Stella PR, Guyomi SH, et al. Safety and efficacy of drug-eluting balloons in percutaneous treatment of bifurcation lesions: the DEBIUT (drug-eluting balloon in bifurcation Utrecht) registry [J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2008, 71(5): 629-635.
- [17] Stella PR, Belkacemi A, Dubois C, et al. A multicenter randomized comparison of drug-eluting balloon plus bare-metal stent versus bare-metal stent versus drug-eluting stent in bifurcation lesions treated with a single-stenting technique: six-month angiographic and 12-month clinical results of the drug-eluting balloon in bifurcations trial[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2012, 80(7): 1138-1146.
- [18] Dhakam S, Jafferani A, Ahmed H, et al. Safety and efficacy of drug-eluting balloons in the treatment of drug-eluting In-stent restenosis: experience of a tertiary care hospital[J]. J Invasive Cardiol, 2012, 24(7): 335-338.
- [19] Vassilev D, Hazan M, Dean L. Aneurysm formation after drug-eluting balloon treatment of drug-eluting in-stent restenosis: first case report[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2012, 80(7): 1223-1226.
- [20] Nakamura S, Ogawa H, Bae JH, et al. Comparison of efficacy and safety between sirolimus, paclitaxel, everolimus-eluting stent and SeQuentTM Please, a Drug-Eluting Balloon on the Outcome of Patients with Diffuse In-Stent Restenosis after Bare Metal Stent Implantation[J]. J Am Coll Cardiol, 2012, 60(17-S): B22-B22.
- [21] Task Force on Myocardial Revascularization of the ESC & EACTS; EAPCI, et al. Guidelines on myocardial revascularization [J]. Eur Heart J, 2010, 31(20): 2501-2555.

(收稿: 2013-07-15 修回: 2013-10-21)

(本文编辑: 金谷英)