

血清粒细胞 - 巨噬细胞集落刺激因子、肿瘤坏死因子 α 及 C 反应蛋白水平与颅脑损伤患者病情严重程度及预后的关系

石宝秋, 梁有明

【摘要】 目的 探讨血清粒细胞 - 巨噬细胞集落刺激因子 (GM-CSF)、肿瘤坏死因子 α (TNF- α)、C 反应蛋白 (CRP) 水平与颅脑损伤患者病情严重程度及预后的关系。方法 选取 2013 年 6 月—2014 年 12 月广西壮族自治区人民医院外科收治的颅脑损伤患者 128 例作为颅脑损伤组, 同期体检健康者 40 例作为对照组。根据格拉斯哥昏迷量表 (GCS) 评分将颅脑损伤患者分为轻度组 44 例、中度组 53 例和重度组 31 例; 根据治疗后 6 个月日常生活能力分级将颅脑损伤患者分为预后良好组 104 例和预后不良组 24 例。比较对照组与颅脑损伤组受检者入院 24 h 血清 GM-CSF、TNF- α 、CRP 水平, 不同病情严重程度颅脑损伤患者入院 24 h 及治疗 3、7、14 d 后血清 GM-CSF、TNF- α 、CRP 水平, 不同预后颅脑损伤患者入院 24 h 血清 GM-CSF、TNF- α 、CRP 水平。结果 颅脑损伤组患者入院 24 h 血清 GM-CSF、TNF- α 、CRP 水平高于对照组 ($P < 0.05$)。时间与病情严重程度在血清 GM-CSF、TNF- α 、CRP 水平上存在交互作用 ($P < 0.05$); 病情严重程度在血清 GM-CSF、TNF- α 、CRP 水平上主效应显著 ($P < 0.05$); 时间在血清 GM-CSF、TNF- α 、CRP 水平上主效应显著 ($P < 0.05$); 中度组和重度组患者入院 24 h 及治疗 3、7、14 d 后血清 GM-CSF、TNF- α 、CRP 水平高于轻度组, 重度组患者入院 24 h 及治疗 3、7、14 d 后血清 GM-CSF、TNF- α 、CRP 水平高于中度组 ($P < 0.05$)。预后不良组患者入院 24 h 血清 GM-CSF、TNF- α 、CRP 水平高于预后良好组 ($P < 0.05$)。结论 血清 GM-CSF、TNF- α 、CRP 水平可判断颅脑损伤患者病情严重程度, 且对患者预后具有一定的预测价值。

【关键词】 颅脑损伤; 粒细胞巨噬细胞集落刺激因子; 肿瘤坏死因子 α ; C 反应蛋白; 预后

【中图分类号】 R 651 **【文献标识码】** A doi: 10.3969/j.issn.1008-5971.2016.05.008

石宝秋, 梁有明. 血清粒细胞 - 巨噬细胞集落刺激因子、肿瘤坏死因子 α 及 C 反应蛋白水平与颅脑损伤患者病情严重程度及预后的关系 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2016, 24 (5): 35-38. [www.syxnf.net]

Shi BQ, Liang YM. Relationship between serum levels of GM-CSF, TNF- α , CRP and disease severity, prognosis of patients with craniocerebral trauma [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2016, 24 (5): 35-38.

Relationship Between Serum Levels of GM-CSF, TNF- α , CRP and Disease Severity, Prognosis of Patients With Craniocerebral Trauma SHI Bao - qiu, LIANG You - ming. Department of Surgery, the No. 1 Branch of People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530001, China

【Abstract】 **Objective** To investigate the relationship between serum levels of GM-CSF, TNF- α , CRP and disease severity, prognosis of patients with craniocerebral trauma. **Methods** From June 2013 to December 2014 in the Department of Surgery, the People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, a total of 128 patients with craniocerebral trauma were selected as case group, a total of 40 healthy cases admitted to this hospital for physical examination were selected as control group. Patients of case group were divided into A group (with mild craniocerebral trauma, $n = 44$), B group (with moderate craniocerebral trauma, $n = 53$) and C group (with severe craniocerebral trauma, $n = 31$) according to GCS score, into D group (with good prognosis, $n = 104$) and E group (with poor prognosis, $n = 24$) according to ADL classification after 6 months of treatment. Serum levels of GM-CSF, TNF- α and CRP after 24 hours of admission were compared between control group and case group, above index were compared among A group, B group and C group after 24 hours of admission, after 3 days, 7 days and 14 days of treatment, above index after 24 hours of admission were compared between D group and E group. **Results** Serum levels of GM-CSF, TNF- α and CRP after 24 hours of admission of case group were statistically significantly higher than those of control group ($P < 0.05$). There was interaction between time and disease severity for serum levels of GM-CSF, TNF- α

基金项目: 广西壮族自治区卫生厅科研课题项目 (Z2013100)

作者单位: 530001 广西南宁市, 广西壮族自治区人民医院一分院外科 (石宝秋); 广西壮族自治区人民医院神经外科 (梁有明)

and CRP ($P < 0.05$); disease severity has significant main effect on serum levels of GM-CSF, TNF- α and CRP ($P < 0.05$); time has significant main effect on serum levels of GM-CSF, TNF- α and CRP ($P < 0.05$); after 24 hours of admission, after 3 days, 7 days and 14 days of treatment, serum levels of GM-CSF, TNF- α and CRP of B group and C group were statistically significantly higher than those of A group, and above index of C group were statistically significantly higher than those of B group ($P < 0.05$). Serum levels of GM-CSF, TNF- α and CRP after 24 hours of admission of E group were statistically significantly higher than those of D group ($P < 0.05$). **Conclusion** Serum levels of GM-CSF, TNF- α and CRP can judge the disease severity of patients with craniocerebral trauma, has certain predictive value on the prognosis.

【Key words】 Craniocerebral trauma; Granulocyte - macrophage colony - stimulating factor; Tumor necrosis factor - alpha; C - reactive protein; Prognosis

急性颅脑损伤是临床常见的外科损伤,其病死率、致残率较高。颅脑损伤通过直接损伤受创部位以及继发因素介导的继发性损伤而影响疾病的病理过程^[1]。有研究表明,多种细胞因子参与了颅脑损伤后的继发性炎症反应,并在机体免疫调节过程中发挥着重要作用,与继发性脑损伤的发生、发展关系密切^[2]。血清学检查作为一种灵敏和简便的检测手段,对颅脑损伤的诊断价值较高。本研究旨在探讨血清粒细胞-巨噬细胞集落刺激因子(GM-CSF)、肿瘤坏死因子 α (TNF- α)、C反应蛋白(CRP)水平与颅脑损伤患者病情严重程度及预后的关系,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准 纳入标准:(1)患者有明确的创伤史,入院后经颅脑CT、MRI检查明确损伤部位、程度;(2)患者伤后4 h内入院,治疗后至少存活6个月;(3)临床资料完整。排除标准:(1)合并心脑血管疾病、肺部感染性疾病患者;(2)合并其他重要脏器损伤并危及生命的患者;(3)合并颅内血管畸形、肿瘤患者。

1.2 一般资料 选取2013年6月—2014年12月广西壮族自治区人民医院收治的颅脑损伤患者128例作为颅脑损伤组,另选取同期体检健康者40例作为对照组。颅脑损伤组中男74例,女54例;年龄22~65岁,平均年龄(46.8 \pm 8.9)岁;损伤原因:交通事故59例,摔伤37例,暴力打击30例,其他2例;损伤类型:脑挫裂伤39例,颅内血肿31例,硬膜下血肿28例,多发性颅内血肿30例。根据格拉斯哥昏迷量表(GCS)评分将颅脑损伤患者分为轻度组(13~15分)44例,中度组(9~12分)53例,重度组(3~8分)31例;根据治疗后6个月日常生活能力分级将颅脑损伤患者分为预后良好组(Ⅲ~Ⅴ级)104例,预后不良组(Ⅰ~Ⅱ级)24例。对照组中男22例,女18例;年龄19~60岁,平均年龄(43.7 \pm 10.5)岁。对照组与颅脑损伤组受试者性别($\chi^2 = 0.098$)、年龄($t = 1.840$)比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

1.3 观察指标 观察对照组与颅脑损伤组受试者入院

24 h血清GM-CSF、TNF- α 、CRP水平,不同病情严重程度颅脑损伤患者入院24 h及治疗3、7、14 d后血清GM-CSF、TNF- α 、CRP水平,不同预后颅脑损伤患者入院24 h血清GM-CSF、TNF- α 、CRP水平。入院24 h、治疗3、7、14 d后分别抽取患者肘静脉血3 ml置于3 000 r/min的离心机中离心15 min,取上清液置于-20℃的冰箱中保存待测。GM-CSF、TNF- α 采用酶联免疫吸附法测定,试剂盒为美国RB生物技术有限公司生产,操作步骤严格按照试剂盒说明书进行;CRP采用免疫比浊法测定,试剂盒由广州恒升科技实业有限公司生产,操作步骤严格按照试剂盒说明书进行。

1.4 统计学方法 采用SAS 9.3统计软件包进行数据处理,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,重复测量数据采用重复测量方差分析,两组间比较采用 t 检验;计数资料采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 对照组与颅脑损伤组受试者入院24 h血清GM-CSF、TNF- α 、CRP水平比较 对照组受试者入院24 h血清GM-CSF水平为(0.43 \pm 0.12) μ g/L,血清TNF- α 水平为(114.6 \pm 21.6)ng/L,血清CRP水平为(1.3 \pm 0.4)mg/L;颅脑损伤组患者入院24 h血清GM-CSF水平为(1.13 \pm 0.57) μ g/L,血清TNF- α 水平为(198.6 \pm 68.1)ng/L,血清CRP水平为(46.6 \pm 9.4)mg/L。颅脑损伤组患者入院24 h血清GM-CSF、TNF- α 、CRP水平高于对照组,差异有统计学意义(t 值分别为7.699、7.668、30.408, $P < 0.05$)。

2.2 不同病情严重程度颅脑损伤患者血清GM-CSF、TNF- α 、CRP水平比较 时间与病情严重程度在血清GM-CSF、TNF- α 、CRP水平上存在交互作用($P < 0.05$);病情严重程度在血清GM-CSF、TNF- α 、CRP水平上主效应显著($P < 0.05$);时间在血清GM-CSF、TNF- α 、CRP水平上主效应显著($P < 0.05$);中度组和重度组患者入院24 h及治疗3、7、14 d后血清GM-CSF、TNF- α 、CRP水平高于轻度组,重度组患者入院24 h及治疗3、7、14 d后血清GM-CSF、TNF- α 、CRP水平高于中度组,差异有统计学意义($P < 0.05$,见表1)。

表 1 不同病情严重程度颅脑损伤患者入院 24 h, 治疗 3、7、14 d 后血清 GM-CSF、TNF- α 、CRP 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)Table 1 Comparison of serum levels of GM-CSF, TNF- α and CRP in craniocerebral trauma patients with different severities after 24 hours of admission, after 3 days, 7 days and 14 days of treatment

组别	例数	GM-CSF($\mu\text{g/L}$)				TNF- α (ng/L)				CRP(mg/L)			
		入院 24 h	治疗 3 d 后	治疗 7 d 后	治疗 14 d 后	入院 24 h	治疗 3 d 后	治疗 7 d 后	治疗 14 d 后	入院 24 h	治疗 3 d 后	治疗 7 d 后	治疗 14 d 后
轻度组	44	0.85 \pm 0.11	0.80 \pm 0.13	0.66 \pm 0.12	0.48 \pm 0.09	139.8 \pm 18.5	178.9 \pm 32.8	155.2 \pm 20.4	120.5 \pm 24.0	19.5 \pm 3.1	15.8 \pm 4.0	9.2 \pm 3.6	5.3 \pm 1.8
中度组	53	1.09 \pm 0.13 ^a	0.98 \pm 0.14 ^a	0.80 \pm 0.13 ^a	0.57 \pm 0.11 ^a	179.2 \pm 41.8 ^a	251.7 \pm 60.3 ^a	210.6 \pm 47.2 ^a	161.3 \pm 39.1 ^a	41.4 \pm 7.2 ^a	32.9 \pm 8.0 ^a	19.3 \pm 6.9 ^a	11.0 \pm 7.2 ^a
重度组	31	1.52 \pm 0.20 ^{ab}	1.33 \pm 0.23 ^{ab}	1.10 \pm 0.20 ^{ab}	0.81 \pm 0.22 ^{ab}	250.9 \pm 57.2 ^{ab}	341.3 \pm 89.1 ^{ab}	280.9 \pm 61.7 ^{ab}	219.0 \pm 43.6 ^{ab}	56.9 \pm 8.3 ^{ab}	43.3 \pm 9.8 ^{ab}	31.2 \pm 7.8 ^{ab}	19.5 \pm 8.0 ^{ab}
F 值		$F_{\text{时间}}=39.084, F_{\text{组间}}=36.887, F_{\text{交互}}=18.082$				$F_{\text{时间}}=41.380, F_{\text{组间}}=18.863, F_{\text{交互}}=22.039$				$F_{\text{时间}}=57.308, F_{\text{组间}}=69.204, F_{\text{交互}}=31.157$			
P 值		$P_{\text{时间}}<0.05, P_{\text{组间}}<0.05, P_{\text{交互}}<0.05$				$P_{\text{时间}}<0.05, P_{\text{组间}}<0.05, P_{\text{交互}}<0.05$				$P_{\text{时间}}<0.05, P_{\text{组间}}<0.05, P_{\text{交互}}<0.05$			

注: GM-CSF = 粒细胞-巨噬细胞集落刺激因子, TNF- α = 肿瘤坏死因子 α , CRP = C 反应蛋白; 与轻度组比较, ^a $P < 0.05$; 与中度组比较, ^b $P < 0.05$

2.3 不同预后颅脑损伤患者入院 24 h 血清 GM-CSF、TNF- α 、CRP 水平比较 预后不良组患者血清 GM-CSF、TNF- α 、CRP 水平高于预后良好组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$, 见表 2)。

表 2 不同预后颅脑损伤患者入院 24 h 血清 GM-CSF、TNF- α 、CRP 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)Table 2 Comparison of serum levels of GM-CSF, TNF- α and CRP in craniocerebral trauma patients with different prognosis after 24 hours of admission

组别	例数	GM-CSF ($\mu\text{g/L}$)	TNF- α (ng/L)	CRP (mg/L)
预后良好组	104	1.19 \pm 0.12	154.2 \pm 39.9	38.8 \pm 6.7
预后不良组	24	1.62 \pm 0.16	288.5 \pm 53.5	67.3 \pm 8.0
t 值		14.807	13.887	18.094
P 值		<0.05	<0.05	<0.05

3 讨论

颅脑损伤患者早期的神经损伤实质是一个炎症反应过程, 可引起白介素 1、白介素 6 及 TNF- α 等炎症因子水平升高, 造成损伤周围组织的炎症因子浸润, 相关基因的表达也随之增强^[3]。有研究表明, 多种细胞因子参与了颅脑损伤后的继发性炎症反应, 并在机体免疫调节过程中发挥着重要作用, 与继发性脑损伤的发生、发展关系密切^[2]。本研究通过检测颅脑损伤患者血清 GM-CSF、TNF- α 、CRP 水平, 旨在探讨其与颅脑损伤患者病情严重程度及预后的关系, 进而指导临床诊断与治疗。

GM-CSF 作为一种在炎症反应过程中由损伤内皮细胞释放的多肽类激素造血生长因子, 可直接促进造血祖细胞分化成单核巨噬细胞, 参与单核巨噬细胞生长、分化及增殖, 是评价炎症反应的标志物之一^[4]。GM-CSF 的生理功能主要为参与人体的免疫调节, 并作用于人体淋巴细胞、单核巨噬细胞、内皮细胞及中性粒细胞等免疫细胞, 参与机体免疫应答^[5-6]。本研究中颅脑损伤组患者入院 24 h 及治疗 3、7、14 d 后血清 GM-CSF 水平高

于对照组; 中度组和重度组患者入院 24 h 及治疗 3、7、14 d 后血清 GM-CSF 水平高于轻度组, 重度组患者入院 24 h、治疗 3、7、14 d 后血清 GM-CSF 水平高于中度组; 预后不良组患者血清 GM-CSF 水平高于预后良好组。分析原因可能为颅脑损伤患者早期体内的淋巴细胞处于激活状态, 表达增多^[7]。

TNF- α 作为一种由活化单核巨噬细胞产生的多肽类物质, 在炎症反应过程中最早出现且最为重要, 可激活炎症部位的中性粒细胞及淋巴细胞, 增加毛细血管内皮细胞通透性^[8]。另外, TNF- α 可促进各种白介素的合成与释放, 引起“瀑布效应”, 最终导致全身炎症反应, 甚至出现多器官功能衰竭^[9]。颅脑损伤后大量炎症因子的产生导致炎症级联反应, 进而加重脑水肿及神经元损伤。本研究中颅脑损伤组患者入院 24 h 及治疗 3、7、14 d 后血清 TNF- α 水平高于对照组; 中度组和重度组患者入院 24 h 及治疗 3、7、14 d 后血清 TNF- α 水平高于轻度组, 重度组患者入院 24 h 及治疗 3、7、14 d 后血清 TNF- α 水平高于中度组; 预后不良组患者血清 TNF- α 水平高于预后良好组。提示检测血清 TNF- α 水平有助于评估颅脑损伤的严重程度。

CRP 作为一种由肝脏产生的急性时相反应蛋白, 可在白介素 6 及 TNF- α 介导下由肝脏迅速合成, 在机体受到损伤或者感染时可异常升高, 临床常将其作为反映组织损伤和炎症的特异性标志物, 以反映疾病的严重程度^[10]。Rajaniemi 等^[11]研究表明, >65 岁无心脑血管病的老年人血清 CRP 水平越高, 其未来 10 年内心脑血管疾病的发生率越高, 故血清 CRP 水平被视为预测未来心脑血管疾病发生风险的重要指标。本研究中颅脑损伤组患者入院 24 h 及治疗 3、7、14 d 后血清 CRP 水平高于对照组; 中度组和重度组患者入院 24 h 及治疗 3、7、14 d 后血清 CRP 水平高于轻度组, 重度组患者入院 24 h 及治疗 3、7、14 d 后血清 CRP 水平高于中度组; 预后不良组患者血清 CRP 水平高于预后良好组。分析原因可能与颅脑损伤导致机体产生应激反应, 脑脊液中

白介素 1 活性增强, 前列腺素及激活的补体成分共同诱导 CRP 的合成增加有关^[12]。

综上所述, 血清 GM-CSF、TNF- α 、CRP 水平可判断颅脑损伤患者的病情严重程度, 且对患者预后具有一定预测价值。

【编后语】 本研究分别按照病情严重程度及预后对颅脑损伤患者进行分组, 结果表明病情严重程度较重患者血清 GM-CSF、TNF- α 、CRP 水平较高, 预后不良患者血清 GM-CSF、TNF- α 、CRP 水平较高, 但未能进一步分析血清 GM-CSF、TNF- α 、CRP 水平与病情严重程度的相关性及相关作用机制, 有待于在今后的研究中进一步完善。

作者贡献: 石宝秋、梁有明进行实验设计与实施、资料收集整理、撰写论文、成文并对文章负责; 石宝秋进行实验实施、评估、资料收集; 梁有明进行质量控制及审校。

本文无利益冲突。

参考文献

[1] 叶朝香, 凌杰. 异丙酚麻醉对颅脑外伤手术中血清特异性烯醇化酶和肿瘤坏死因子- α 的影响 [J]. 中国现代医生, 2014, 8 (35): 63-65.

[2] 张明森, 王斌, 孙阳. 不同液体预扩容对颅脑外伤患者围术期血清肿瘤坏死因子- α 和白细胞介素-6 水平的影响 [J]. 实用临床医药杂志, 2014, 18 (21): 52-54.

[3] 封林森, 马建华, 印佳, 等. 早期高压氧联合依达拉奉治疗对重型颅脑外伤患者 IL-6 及 TNF- α 的影响 [J]. 神经损伤与功能重

建, 2014, 34 (1): 70-71.

[4] 濮雪华, 吴兵兵, 朱志云, 等. 重型颅脑损伤高迁移率蛋白 B1 的临床意义 [J]. 中华急诊医学杂志, 2013, 22 (12): 1342-1345.

[5] Wahlström MR, Olivecrona M, Ahlm C, et al. Effects of prostacyclin on the early inflammatory response in patients with traumatic brain injury—a randomised clinical study [J]. Springerplus, 2014, 18 (3): 98.

[6] 吴杰, 李强, 巴立, 等. 老年颅脑外伤患者血浆同型半胱氨酸测定及其临床意义 [J]. 中国老年学杂志, 2015, 35 (17): 4994-4995.

[7] 张俊峰. 颅脑外伤患者脑血液中 IL-6、BNP、CRP 表达临床分析 [J]. 海南医学院学报, 2015, 21 (9): 1219-1221.

[8] 赖建幸, 朱博, 陈建武. 颅脑外伤合并骨盆骨折患者超敏 C-反应蛋白测定的临床意义 [J]. 浙江中西医结合杂志, 2014, 24 (1): 69-71.

[9] 秦国强, 彭才祖, 王冠, 等. 重型颅脑外伤并脓毒症患者的血清 TF、TFPI、hs-CRP 变化及意义 [J]. 山东医药, 2014, 54 (5): 39-40.

[10] 田学昌, 刘吉盛, 曲畅, 等. 联合检验血清淀粉酶、脂肪酶与 C 反应蛋白在急性胰腺炎早期诊断中价值 [J]. 现代仪器与医疗, 2015, 21 (2): 76-78.

[11] Rajaniemi SM, Hautala N, Sironen T, et al. Plasma B-type natriuretic peptide (BNP) in acute Puumala hantavirus infection [J]. Ann Med, 2014, 46 (1): 38-43.

[12] 王笃前, 于守永, 徐勇, 等. D-二聚体及超敏 C 反应蛋白对创伤后颅内进展性出血性损伤的诊断价值 [J]. 中国临床神经外科杂志, 2013, 10 (2): 110-112.

(收稿日期: 2015-12-12; 修回日期: 2016-05-05)
(本文编辑: 李洁晨)

(上接第 34 页)

[4] Nakamura K, Berry NC, An PG, et al. Significance of ST-segment elevation in lead aVR [J]. Arch Intern Med, 2012, 172 (5): 389.

[5] 林涛, 马依彤, 汤宝鹏, 等. aVR 导联四步流程在宽 QRS 波心动过速鉴别诊断中的应用 [J]. 中华心血管病杂志, 2011, 39 (1): 69-72.

[6] 王曼, 李建伟, 黄小利, 等. aVR 导联 ST 段回落对非 ST 段抬高型急性冠脉综合征患者短期预后的评估价值 [J]. 中国循证心血管医学杂志, 2012, 4 (2): 142-144.

[7] Hamm CW, Bassand JP, Agewall S, et al. ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation [J]. Eur Heart J, 2011, 32 (23): 2999-3054.

[8] Kosuge M, Ebina T, Hibi K, et al. Clinical implication of ST-segment elevation in lead aVR in patients with non-ST-segment elevation acute coronary syndrome [J]. Circulation, 2013, 128 (22): 9262-9266.

[9] 刘峰, 王炳银. 冠状动脉易损斑块的研究进展 [J]. 中国介入心脏病学杂志, 2012, 20 (3): 171-174.

[10] 张萍. 急性冠脉综合征患者心源性猝死的相关因素分析 [J]. 中国医药导报, 2014, 11 (13): 45-47.

[11] 崔炜. 心电图 aVR 导联的临床价值 [J]. 临床荟萃, 2015, 30 (10): 1189-1193.

[12] Chenniappan M, Sankar RU, Saravanan K. Lead aVR—the neglected lead [J]. J Assoc Physicians India, 2013, 61 (9): 650-654.

[13] 沈健, 蒋逸风. aVR 导联的临床价值 [J]. 心血管病学进展, 2013, 34 (3): 423-426.

[14] 刘志红, 王晓燕, 籍振国, 等. 心电图 aVR 导联 ST 段变化对急性冠脉综合征患者临床风险的预测价值研究 [J]. 中国全科医学, 2015, 18 (15): 1733-1737.

[15] Kosuge M, Ebina T, Hibi K, et al. ST-segment elevation resolution in lead aVR: a strong predictor of adverse outcomes in patients with non-ST-segment elevation acute coronary syndrome [J]. Circ J, 2008, 72 (7): 1047-1053.

[16] 张晓华, 董巍, 籍振国, 等. aVR 导联 ST 段抬高对急性冠脉综合征患者的预后价值研究 [J]. 临床内科杂志, 2015, 32 (6): 403-405.

[17] 黄惠祥. 12 导联动态心电图对女性冠心病诊断的评价 [J]. 中国临床研究, 2013, 26 (2): 174-175.

(收稿日期: 2016-01-12; 修回日期: 2016-04-12)
(本文编辑: 谢武英)