

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2018.28.015

心电网络信息系统对超急性期心肌梗死诊断意义的研究*

苏 兵,刘 娟,李 硕,高晓峰

(河北省衡水市人民医院临床电生理科 053000)

[摘要] **目的** 观察心电网络信息系统对超急性期心肌梗死的诊断意义。**方法** 选择 2014 年 12 月至 2016 年 12 月于该住院治疗的疑似超急性心肌梗死患者 114 例,比较传统床旁心电图(A 法)和心电网络信息系统(B 法)诊断超急性心肌梗死的检测报告时间和就诊费用。以心电图结合心肌酶检查结果作为最终诊断,计算两种系统诊断超急性期心肌梗死的灵敏度、特异度、准确率、阴性预测值、阳性预测。采用受试者工作特征曲线(ROC)下面积(AUC)计算两种系统对超急性期心肌梗死的诊断效能。另观察两种系统诊断 2 h 内 ST 段抬高的超急性期心肌梗死患者的灵敏度、特异度和准确率、阴性预测值、阳性预测。**结果** B 法诊断超急性期心肌梗死检测报告时间和就诊费用均低于 A 法[(6.48±1.29) vs. (22.08±5.79)min;(15.39±3.75) vs. (25.40±5.53)元, $t=28.101,15.994,P=0.000,0.000$];B 法诊断超急性期心肌梗死灵敏度、准确度及阴性预测值均高于 A 法($\chi^2=9.280,5.004,17.351,P=0.004,0.033,0.000$),且 B 法 AUC 高于 A 法;B 法诊断 2 h 内 ST 段抬高的超急性期心肌梗死的灵敏度、准确度及阳性预测值均高于 A 法($\chi^2=10.159,5.944,6.152,P=0.002,0.020,0.018$)。**结论** 与 A 法相比,B 法可以降低诊断超急性期心肌梗死的检测报告时间和就诊费用,提高超急性期心肌梗死和 2 h 内 ST 段抬高的超急性期心肌梗死的诊断效能。

[关键词] 心电图描记术;计算机通信网络;超急性期;心肌梗死;诊断,鉴别

[中图法分类号] R542.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2018)28-3659-04

The significance of ECG network information system in the diagnosis of hyperacute myocardial infarction*

SU Bing,LIU Juan,LI Shuo,GAO Xiaofeng

(Department of Clinical Electrophysiology,People's Hospital of Hengshui city,
Hengshui,Hebei 053000,China)

[Abstract] **Objective** To observe the significance of ECG information management system in the diagnosis of hyperacute myocardial infarction. **Methods** A total of 114 patients with suspected hyperacute myocardial infarction who were hospitalized from December 2014 to December 2016 were enrolled. The time and cost of diagnosis of hyperacute myocardial infarction were compared between traditional bedside ECG and ECG information management system. The results of electrocardiogram combined with myocardial enzyme test were used as the final diagnosis result. The sensitivity,specificity,accuracy,negative predictive value and positive predictive value of the two methods for diagnosis of hyperacute myocardial infarction were calculated. The diagnostic efficacy of the two methods for hyperacute myocardial infarction was calculated by using the ROC AUC. In addition,the sensitivity,specificity and accuracy,negative predictive value and positive predictive value of the two methods in the diagnosis of hyper-acute myocardial infarction with ST-segment elevation within 2 h were observed. **Results** The ECG report time and expenditure on diagnosing acute myocardial infarction in hyperacute phase were lower with ECG information management system than those with the bedside ECG [(6.48±1.29)min vs. (22.08±5.79)min;(15.39±3.75)yuan vs. (25.40±5.53)yuan], $t=28.101,15.994,P=0.000,0.000$. The sensitivity,accuracy and negative predictive value of ECG information management system in diagnosis with hyperacute myocardial infarction were higher than bedside ECG ($\chi^2=9.280,5.004,17.351,P=0.004,0.033,0.000$),and the AUC of ECG information management system was higher than bedside ECG. The sensitivity,accuracy and positive predictive value of ECG information management system in diagnosis with ST-segment elevation within 2 h was higher than bedside ECG ($\chi^2=10.159,5.944,6.152,P=0.002,0.020,0.018$). **Conclusion** Compared with the bedside ECG,the ECG information management system can reduce the ECG report time and expenditure in diagnose with hyper-acute myocardial infarction,and increase the diagnostic efficacy.

* 基金项目:河北省衡水市科学技术研究与发展计划(科技支撑计划)(15020)。 作者简介:苏兵(1983—),主治医师,本科,主要从事心电图研究。

[Key words] electrocardiography; computer communication networks; hyperacute phase; myocardial infarction; diagnosis, differential

调查显示,全世界每年约有 1 000 万患者因心源性猝死而死亡,约占有猝死患者的 85%,且呈逐年上升趋势,其中多数病因是超急性期心肌梗死所致的心室颤动^[1-2]。超急性期心肌梗死是由于冠状动脉干或分支的突然闭塞或痉挛,易引起心室颤动而猝死^[3]。虽然超急性期心肌梗死在短时间内对心肌造成严重损伤,但仍然处于可逆阶段,因此,早期诊断对超急性期心肌梗死患者的临床治疗具有重要意义。心电网络信息系统是近年来出现的新技术,其将门诊、病房、分院、急诊室、救护车及联网社区的心电图集中传送至会诊医院统一的信息化心电图处理平台,对心电图进行分析、传送、共享及数字化储存,是提高心电图诊断能力的理想方法^[4]。自 2014 年 12 月起,本院通过心电网络信息系统,对超急性期心肌梗死患者进行规范化早期诊断,解决传统心电图检出率低和检测不及时的问题,取得了良好的效果,现总结如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2014 年 12 月至 2016 年 12 月于本院住院治疗的疑似超早期心肌梗死患者 114 例,其中男 60 例,女 40 例,年龄 30~82 岁,平均(60.42±9.86)岁,患病时间 0~8 h,平均时间(4.70±1.50)h。超急性期心肌梗死均需经心肌酶、肌钙蛋白、心脏彩超及心电图检查明确诊断,具体标准为^[5]:(1)有胸闷气短的临床表现;(2)T 波显著高尖;(3)ST 段抬高与 T 波融合;(4)对应面 ST-T 压低;(5)心肌酶、肌钙蛋白阳性。排除标准:年龄小于 18 岁者;合并恶性肿瘤、严重肝肾功能异常者;合并除心肌梗死外其他类型心脏疾病者;不同意签署知情同意书者。本研究经过本院医学伦理委员会审核批准。

1.2 方法

1.2.1 常规床旁心电图(A 法) 单道心电图机 FX-7000 购自北京福田电子医疗仪器有限公司,心电图采集盒及配套系统购自上海华泰软件工程有限公司。患者取平卧位,采用国际标准放置心电图各导联的位置,心电图机记录的基本参数为走纸速度 25 mm/s,增益 0.1 mm/mV。

1.2.2 心电网络信息系统(B 法) 系统由以下 5 部分组成,(1)信息服务器部分:储存、传输与发布所有心电数据,该服务器长期存储心电数据,并与医院的放射学信息系统(HIS)、实验室信息管理系统(LIS)、医学影响信息系统(PACS)、电子病历(EMR)、体检等系统连接,实现全院医生调阅和共享资料;(2)医生工作站:医生出心电图医嘱并通过 HIS 自动传输到护士工作站,医生亦可根据自己的需要调取患者的心电信息,实时打印心电报告,并可与以往检测结果进行对比;(3)护士工作站:医生出心电图检查医嘱后,护士工作站自动生成心电图申请单,护士确认收费后自

动生成检查列表,系统会根据所有患者的心电图检查状态分为待检、已检查和已完成;(4)心电图检查工作站:数字式心电图机自带检查软件,具备心电图采集、存储、回放与传输功能;(5)报告工作站:报告工作站具备专业的心电图自动处理分析功能,并支持数据到达即时提醒功能。每一个连接入网络系统的心电设备,检测的心电数据均会直接显示在报告工作站上,一旦有未经报告的新患者心电图数据上传,报告工作站自动弹出提示窗口并发出声音,心电图室医生对所有上传的心电图数据进行诊断、审核,系统自动发送图文一体的电子诊断报告,送检的临床医师可在本科室的医生工作站直接调阅报告。具体流程见图 1。

1.2.3 心肌酶检测 采集肘静脉血 5 mL,采用雅培 i1000SR 全自动免疫分析仪测定肌酸激酶同工酶(CK-MB)、肌钙蛋白及肌红蛋白。

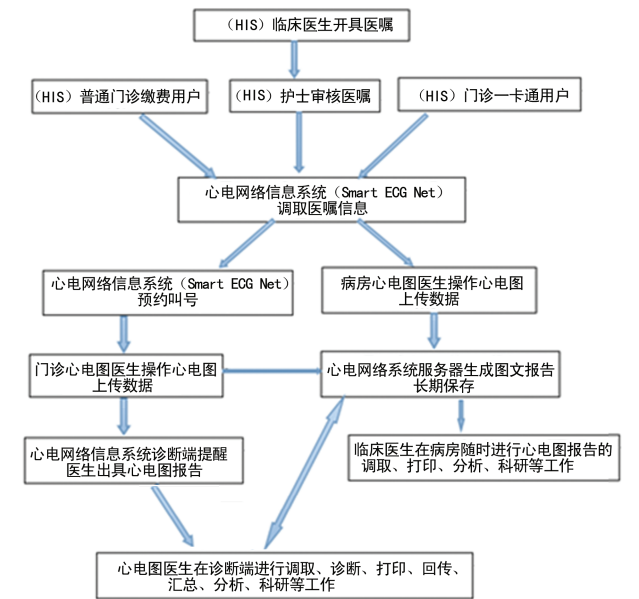


图 1 心电网络信息系统检查流程

1.3 统计学处理 采用 SPSS22.0 软件进行分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,计数资料以百分率表示,采用 χ^2 检验。以心电图结合心肌酶检查结果作为最终诊断,计算两种方式诊断超急性期心肌梗死的灵敏度、特异度和准确性。对单项检测结果作图绘成受试者工作特征曲线(ROC),计算曲线下面积(AUC)。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两种方式诊断超急性期心肌梗死的检查报告时间和就诊收费的比较 经心电图结合心肌酶检查证实 114 例疑似患者中,超急性期心肌梗死 100 例,发生率为 87.71%(100/114)。B 法诊断检查报告时间和就诊收费均低于 A 法(均 $P = 0.000$),见表 1。

2.2 两种方式诊断超急性期心肌梗死的效能比较

B法诊断为超急性期心肌梗死者101例,其中95例与最终诊断相符,A法诊断为超急性期心肌梗死者86例,其中81例与最终诊断相符,B法诊断灵敏度、准确度及阴性预测值均高于A法($P<0.05$ 或 $P<0.01$)。进一步绘制ROC曲线计算AUC发现,B法AUC高于A法,见表2、图2。

2.3 两种方式诊断2 h内ST段抬高的超急性期心肌梗死的效能比较 在100例超急性期心肌梗死患者中,2 h内ST段抬高患者占44.00%(44/100)。B法诊断的灵敏度、准确度及阳性预测值均高于A法

($P<0.05$ 或 $P<0.01$),且AUC亦高于A法。见表3、图3。

表1 两种方式诊断超急性期心肌梗死的检查报告时间和就诊收费的比较($\bar{x}\pm s$)

检查方式	<i>n</i>	检查报告时间(min)	就诊收费(元)
A法	114	22.08±5.79	25.40±5.53
B法	114	6.48±1.29	15.39±3.75
<i>t</i>		28.101	15.994
<i>P</i>		0.000	0.000

表2 两种检查方式诊断超急性期心肌梗死的效能比较(%)

检查方式	灵敏度	特异度	准确度	阳性预测值	阴性预测值
A法	81.00(81/100)	64.29(9/14)	78.95(90/114)	94.19(81/86)	32.14(9/28)
B法	90.00(95/100)	54.14(8/14)	90.35(103/114)	94.06(95/101)	61.54(8/13)
χ^2	9.280	1.070	5.004	0.001	17.351
<i>P</i>	0.004	0.234	0.033	0.399	0.000

表3 两种方式诊断2 h内ST段抬高的超急性期心肌梗死的效能比较(%)

检查方式	灵敏度	特异度	准确度	阳性预测值	阴性预测值
A法	70.45(31/44)	92.86(52/56)	78.95(83/100)	88.57(31/35)	92.86(52/56)
B法	88.64(39/44)	98.21(55/56)	94.00(94/100)	97.50(39/40)	91.67(55/60)
χ^2	10.159	3.364	5.944	6.152	0.099
<i>P</i>	0.002	0.074	0.020	0.018	0.380

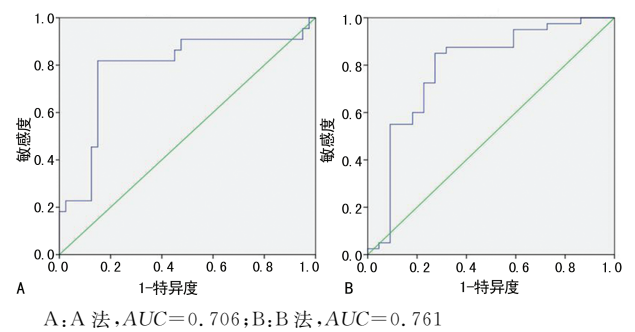


图2 两种检测方式AUC最大面积的比较

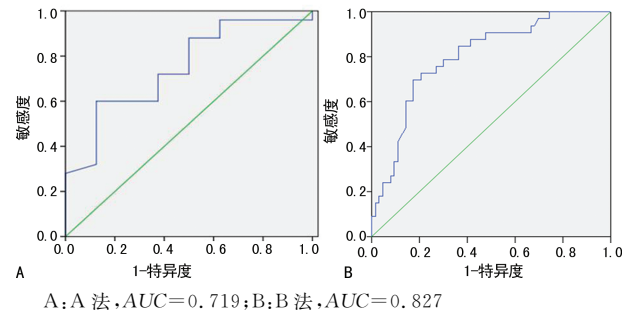


图3 两种检测方式AUC最大面积的比较

3 讨 论

在我国,心电图检查作为医院最常规的检查之一,已随着医疗水平的发展及技术的更新应用日趋广泛,其不仅可用来做常规的诊断,还可以发现患者早期的

不良反应,为疾病的治疗和患者的救治提供帮助。站在互联网+时代的十字路口,原有的心电图检查信息模式已不能适应科技的发展,无法满足患者的需求,影响了医院现代化管理的服务质量和工作效率,利用无线传感网络技术来实现数字化和临床移动网络化心电图检查信息系统势在必行^[6]。心脏疾病发病时多具有较大的突发性,早期快速诊断,争取更多的抢救时间,对患者的救治及预后影响较大。研究显示,与传统心电检查流程相比,心电网络信息系统检查流程进行了优化,可节省约83%的时间,报告输出周期从15~49 min降至4~7 min^[7]。本研究发现,心电网络信息系统诊断超急性期心肌梗死检查报告时间和就诊收费均低于传统床旁心电图(均 $P=0.000$),提示与传统床旁心电图检查相比,心电网络信息系统可以降低诊断超急性期心肌梗死的检测报告时间和就诊费用。心电网络信息系统通过流程化、网络化、自动化的工作模式,只需点击传输,通过网络快速将心电图传输到心电图室,心电图医生几秒内接收后,快速诊断并发回报告,不必将宝贵的时间浪费在路上,临床医生可在科内电脑上实时浏览图文一体的心电诊断结果,缩短了患者就诊时间,对疾病诊断和治疗更加及时,为患者争得了宝贵的抢救和治疗时间^[8-9]。

临床上超急性期心肌梗死通常在冠状动脉闭塞

后的 10 min 之内表现,因为持续时间短,缺少典型的临床特征而容易被忽视,心电图检出率低^[10-11]。本研究发现,心电网络信息系统诊断超急性期心肌梗死灵敏度、准确度及阴性预测值均高于传统床旁心电图($\chi^2 = 9.280, 5.004, 17.351, P = 0.004, 0.033, 0.000$),且 AUC 高于传统床旁心电图。谢金玉等^[12]研究发现,超急性期心肌梗死的心电图改变多见于急性心梗发生的 2 h 以内,特征性改变为 T 波宽大、高耸及 ST 段抬高。因此,本研究进一步比较了两种诊断方式对 2 h 内 ST 段抬高的超急性期心肌梗死的诊断效能,结果发现,心电网络信息系统灵敏度、准确度及阳性预测值均高于传统床旁心电图($\chi^2 = 10.159, 5.944, 6.152, P = 0.002, 0.020, 0.018$),且 AUC 高于传统床旁心电图,提示与传统床旁心电图检查相比,心电网络信息系统可以提高超急性期心肌梗死和 2 h 内 ST 段抬高的超急性期心肌梗死的诊断效能。笔者分析原因可能是多数心肌梗死患者既往都做过心电图方面的检测,心电网络信息能永久保存心电图数据,建立心电数据库,对于相同患者的心电数据,该系统可以自动与既往心电图进行分析比对,可同屏显示患者当前、前一份和最早的心电图,并在报告中显示出波形的变化和结论。另外,该系统中测量值均由仪器直接测量,避免了手动测量所造成的误差,提高了疾病的诊断精确率。

综上所述,与传统床旁心电图检查相比,心电网络信息系统最大限度地简化了心电检查流程,降低了检测报告时间和就诊费用,为患者的诊治提供更多的时间,并且提高超急性期心肌梗死和 2 h 内 ST 段抬高的超急性期心肌梗死的诊断效能,较好地解决超急性期心肌梗死检出率低的问题,并快速实时地为临床医生提供诊断治疗依据。

参考文献

[1] SIRICO M L,DE BLASIO A,DE SIMONE E,et al. Sud-
(上接第 3658 页)
大鼠模型的建立[J]. 重庆医学,2017,46(27):3825-3827.
[14] 朱成全,韦林山,洪加津,等. 舰艇部队军事应激下心理及血单胺类递质的改变[J]. 华南国防医学杂志,2013,27(2):93-95.
[15] 程传苗,李兆申,黄文,等. 军事应激对军人心理和免疫内分泌系统的影响[J]. 解放军医学杂志,2007,32(3):189-190.
[16] SAITO Y,MATSUMOTO M,YANAGAWA Y,et al. Facilitation of fear extinction by the 5-HT(1A) receptor agonist tandospirone:possible involvement of dopaminergic modulation[J]. Synapse,2013,67(4):161-170.
[17] 方凯. 运动应激试验前后血清皮质醇和 IL-6 水平与白大衣性高血压的关系[J]. 国际检验医学杂志,2017,38(20):2857-2859.

den cardiac death in patient with CKD[J]. G Ital Nefrol, 2017,34(Suppl 69):49-58.
[2] DOMINGUEZ-RODRIGUEZ A, ABREU-GONZALEZ P, REITER R J. Cardioprotection and pharmacological therapies in acute myocardial infarction: Challenges in the current era[J]. World J Cardiol,2014,6(3):100-106.
[3] 石金河,户瑞丽,杨亚勤,等. 心电图 QT 离散度与急性脑血管病患者血清酶学变化相关性研究[J]. 重庆医科大学学报,2013,38(11):1341-1344.
[4] 高晓峰. 心电图网络信息系统的临床应用[J]. 现代电生理学杂志,2016,23(1):32-33.
[5] 吴培群. 急性心肌梗死超早期及早期心律失常的特点分析[J]. 中国当代医药,2012,34(12):191-192.
[6] 冯艳,侯秀丽,娜仁花,等. 心电网络信息管理系统的应用及进展[J]. 中国数字医学,2014,9(2):115-117.
[7] 王健红,陈竹,姜小兵,等. 实施临床心电图网络信息管理系统优势[J]. 中国循证心血管医学杂志,2015,7(4):501-504.
[8] MARTIS R J,CHAKRABORTY C,RAY A K. Wavelet-based machine learning techniques for ECG signal analysis[J]. Machine Learning in Healthcare Informatics, 2014, 56,25-45.
[9] 汪正权,方雅,陆雯,等. 网络心电会诊中心在 ST 段抬高性心肌梗死救治中的应用价值探索[J]. 中国急救医学, 2015,35(9) 827-831.
[10] 李笑英,韩姬玲. 远程心电诊断急性心肌梗死 1 例[J]. 江苏实用心电学杂志,2014,23(6):390-391.
[11] BANERJEE S,MITRA M. Application of cross wavelet transform for ECG pattern analysis and classification[J]. IEEE Trans Instrum Meas,2014,63(2):326-333.
[12] 谢金玉,秦巍. 心电图在急性心肌梗死超急性期诊断中的应用[J]. 山西医药杂志,2017,46(3):260-262.

(收稿日期:2018-05-10 修回日期:2018-06-28)

[18] KALUEFF A V, OLIVIER J D, NONKES L J, et al. Conserved role for the serotonin transporter gene in rat and mouse neurobehavioral endophenotypes[J]. Neurosci Biobehav Rev,2010,34(3):373-386.
[19] 安黎云,汤菲,王缚鲲. 心理应激与免疫功能关系的研究现状[J]. 医学综述,2015,21(3):419-422.
[20] 李玲,王延江,张猛,等. 军事演习应激下野战部队军人的心理和及肽素水平的变化[J]. 中华行为医学与脑科学杂志,2011,20(8):718-721.
[21] 张金涛,蔡荣荣,赵玉兰,等. 战场环境封闭强化训练慢性应激致维和军人血清 IL-6、TNF- α 和执行功能的变化[J]. 中国神经免疫学和神经病学杂志,2016,23(5):331-334.

(收稿日期:2018-05-18 修回日期:2018-06-23)