

合并完全性左束支阻滞的急性心肌梗死心电图诊断的研究

仲涛^{1,2} 付基伟¹ 韩汶君¹ 陈岩¹ 方燕飞¹ 郭继鸿²

[摘要] 目的:探讨心电图3种不同标准对合并完全性左束支阻滞(CLBBB)的急性心肌梗死(AMI)的诊断效能。方法:回顾性分析142例CLBBB患者的心电图,其中59例确诊为AMI者为心肌梗组,83例无AMI者为对照组。分别用巴塞罗那标准、Sgarbossa标准及Smith修定标准判读心电图,观察各标准诊断AMI的敏感度(SEN)、特异度(SPE)、阳性预测值(PPV)、阴性预测值(NPV)、准确度(CP)并作对比分析。结果:巴塞罗那标准诊断SEN为94.91%(95%CI 89.94%~98.68%),SPE为87.95%(95%CI 78.51%~93.75%),其诊断SEN、CP 90.8%(95%CI 86.0%~95.6%)、NPV 96.05%(95%CI 88.12%~98.98%)显著高于Sgarbossa标准($P=0.000$)和Smith修定标准($P=0.000$)。巴塞罗那标准的受试者工作特征曲线下面积0.935,高于其他诊断标准($P<0.01$)。结论:巴塞罗那标准诊断合并CLBBB的AMI具有较高的诊断效能,且简单易记,方便实行,临床应用价值大。

[关键词] 完全性左束支阻滞;急性心肌梗死;ST段;心电图

DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2021.09.011

[中图分类号] R541.7 **[文献标志码]** A

Electrocardiogram diagnosis of acute myocardial infarction with complete left bundle branch block

ZHONG Tao^{1,2} FU Jiwei¹ HAN Wenjun¹ CHEN Yan¹ FANG Yanfei¹ GUO Jihong²

(¹Department of Electrocardiography, Weifang People's Hospital, Weifang, Shandong, 261041, China; ²Department of Cardiology, People's Hospital, Peking University)

Corresponding author: GUO Jihong, E-mail: gjhpku@126.com

Abstract Objective: To investigate the diagnostic efficacy of three different ECG criteria in the diagnosis of acute myocardial infarction(AMI) with complete left bundle branch block(CLBBB). **Methods:** The electrocardiogram(ECG) of 142 patients with CLBBB was retrospectively analyzed. Among them 59 patients diagnosed with acute myocardial infarction were assigned to the myocardial infarction group and 83 patients without acute myocardial infarction were assigned to the control group. The sensitivity(SEN), specificity(SPE), positive predictive value(PPV), negative predictive value(NPV) and capability of precision(CP) of each standard in the diagnosis of acute myocardial infarction were observed and compared among BARCRLONA algorithm, Sgarbossa criteria and Smith modified criteria. **Results:** The diagnostic sensitivity and specificity of the BARCRLONA algorithm were 94.91%(95%CI 89.94%—98.68%) and 87.95%(95%CI 78.51%—93.75%). The diagnostic sensitivity and capability of precision were 90.8%(95%CI 86.0%—95.6%), negative predictive value 96.05%(95%CI 88.12%—98.98%) of the BARCRLONA algorithm was significantly higher than the Sgarbossa criteria($P=0.000$) and the Smith modified criteria($P=0.000$). The area under receiver operating characteristic curve of Barcelona algorithm was 0.935, which was higher than other diagnostic criteria($P<0.01$). **Conclusion:** BARCRLONA algorithm has high diagnostic efficacy in the diagnosis of AMI complicated with CLBBB, and is simple to remember, convenient to implement, and has great clinical value.

Key words complete left bundle branch block; acute myocardial infarction; ST segment; electrocardiogram

完全性左束支传导阻滞(CLBBB)的患者心室除极和复极顺序改变,合并急性心肌梗死(AMI)时,心电图诊断是困难的^[1]。临床对于合并CLBBB的AMI患者不能做出及时准确地判断,延迟心脏再灌注治疗,有可能引起严重后果。另一方面可能会导致无AMI的患者被行急诊冠状动脉

(冠脉)造影,增加了不必要的手术风险和经济负担。

以往人们常用的Sgarbossa法因其敏感性低而限制了其临床应用,有研究显示其Sgarbossa ≥ 3 分的敏感性(Sensitivity, SEN)只有12%^[2-3]。Smith等改良了Sgarbossa法的第3项标准,由测量ST段偏移的绝对值改为计算ST段反向偏移的数值与QRS波主波电压的比值,从而使SEN提高到62%,特异性(Specificity, SPE)达91%^[4],但有

¹山东省潍坊市人民医院心电图室(山东潍坊,261041)

²北京大学人民医院心内科

通信作者:郭继鸿,E-mail:gjhpku@126.com

研究证实,Smith 修定标准并不能达到预期的诊断效能^[5]。

2020年西班牙 Di Marco A 团队提出了一种新的心电图诊断方法(以下称巴塞罗那法),在诊断合并 CLBBB 的 AMI 时显示了较高的 SEN(91%)和 SPE(89%)^[6]。本研究就巴塞罗那标准及其他两项标准对心电图诊断合并 CLBBB 的 AMI 做初步探讨。

1 对象与方法

1.1 对象

回顾性检索潍坊市人民医院 2010 年 1 月—2020 年 10 月的住院病历,将有 CLBBB 的患者经过心肌酶学检查及冠脉造影临床确诊的 AMI 患者 59 例作为心梗组,未诊断 AMI 的患者 83 例作为对照组。分析其入院后第 1 份心电图。研究方案得到了机构伦理委员会的批准。

1.2 心电图采集

GE MAC1200 心电图机,走纸速度:25 mm/s,标准电压:10 mm/mV。两名心电图主治医师测量分析心电图,对患者的临床资料不知晓。有分歧者,副主任医师重新进行评估。

1.3 心电图测量

在 J 点相对于 QRS 波起始垂直距离测量 ST 段偏移,精确到 0.5 mm(0.05 mV)。所有 >1 mm(0.1 mV)的电压测量值均列入至最接近的 0.5 mm(0.05 mV);ST 偏差 <1 mm(0.1 mV)不予考虑^[4]。ST 段偏移方向与 QRS 主波方向一致视为同向偏移,与 QRS 波群主波方向相反视为反向偏移。为了限制基线漂移以及心跳对 ST 和 QRS 变异性的影响,符合标准的导联必须有 50% 以上的心搏波形符合阳性标准。

1.4 CLBBB 定义

窦性心律及室上性心律 QRS 波群时限 ≥120 ms, I、V₅、V₆ 无 Q 波,呈宽钝的 R 型,R 波切迹。V₆ 导联 R 波达峰时间 ≥60 ms。V₁、V₂ 导联呈现宽大而深的 QS 或 rS 波,伴有继发性 ST-T 改变。

1.5 AMI 纳入标准

心电图示 CLBBB,同时满足冠脉造影检查提示急性冠脉闭塞或急性非冠脉闭塞病变伴有心脏生物标志物水平显著升高,肌钙蛋白 I 的比率 ≥10 或肌酸激酶同工酶比率 ≥5(峰值与正常上限的比率)^[5]。

若心电图为 CLBBB,但包括下列其中一项:① 24 h 内肌钙蛋白的水平呈阴性;②冠脉造影显示冠脉狭窄的肌钙蛋白正常;冠脉造影没有冠脉狭窄的肌钙蛋白比值(峰值与正常上限的比值) <10;③如果没有冠脉造影,超声心动图的无室壁激动异常且肌钙蛋白比值(峰值与正常上限的比值) <10;未诊断 AMI^[4]。

1.6 巴塞罗那标准

心电图示 CLBBB,合并 12 导联心电图:①任一导联出现 ST 段与 QRS 主波方向一致的偏移(抬高或压低) ≥1 mm(0.1 mV);②任一导联出现与 QRS 主波方向相反的 ST 段偏移(抬高或压低) ≥1 mm(0.1 mV),同导联 QRS 主波低电压,主波振幅 ≤6 mm(0.6 mV),符合其中一项就考虑 AMI。

Sgarbossa 标准及改良后的 Sgarbossa 标准(Smith 修定标准)见表 1,其中 Sgarbossa 标准需积分 ≥3 分提示 CLBBB 合并 AMI。

表 1 Sgarbossa 标准及 Smith 修定标准

Table 1 Sgarbossa criteria and Smith modified criteria	
标准	描述
Sgarbossa1=5 分	任一导联同向 ST 段抬高 ≥1 mm(0.1 mV)
Sgarbossa2=3 分	V ₁ ~V ₃ 导联 ST 段压低 ≥1 mm(0.1 mV)
Sgarbossa3=2 分	任一导联 ST 段反向抬高 ≥5 mm(0.5 mV)
算法	
Sgarbossa ≥ 3 分 (I)	任一导联同向 ST 段抬高 ≥1 mm(0.1 mV)和(或)V ₁ ~V ₃ 导联 ST 段压低 ≥1 mm(0.1 mV)
Sgarbossa ≥ 2 分 (II)	Sgarbossa ≥ 3 分和(或)任一导联 ST 段反向抬高 ≥5 mm(0.5 mV)
Smith III	Sgarbossa ≥ 3 分和(或)任一导联 ST 段反向抬高 ≥1 mm(0.1 mV)且 ST/S ≤ -0.25
Smith IV	Sgarbossa ≥ 3 分和(或)任一导联 ST 反向偏移 ≥1 mm(0.1 mV)伴 ST/S 或 ST/R ≤ -0.3
Smith V	任一导联 ST 反向偏移 ≥1 mm(0.1 mV)伴 ST/S 或 ST/R ≤ -0.3

1.7 统计学处理

使用 IBM SPSS Statistics 26 软件进行统计学分析,连续变量表示为 $\bar{x} \pm s$,分类变量以例(%)表示。计算各诊断标准的 SEN、SPE、阳性预测值(positive predictive value, PPV)、阴性预测值(negative predictive value, NPV)和准确度(Capability of Precision, CP)。连续变量的组间比较使用 *t* 检验进行,分类变量的组间比较采用卡方或 Fisher 精确检验,配对比较采用麦克尼马尔检验或 Kappa 一致性检验; *P* < 0.05 被认为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 病例的选择及临床特征

本研究共纳入了 142 例患者,经过心肌酶学检

查和(或)冠脉造影确诊的 AMI 的 CLBBB 59 例作为心梗组,有 CLBBB 但经过心肌酶学检查和(或)冠脉造影证实无 AMI 的 83 例患者作为对照组。分析心电图的两位医师对于巴塞罗那标准的 Kappa 值 0.869,对于 Sgarbossa 标准及 Smith 修定标准的 Kappa 值 0.838,一致性较好。

临床特征见表 2。心梗组发病年龄、高血压病、心房颤动、住院天数及院内死亡明显高于对照

组($P < 0.05$)。在性别、高脂血症、糖尿病、主动吸烟、脑卒中、心肌梗死病史、左室射血分数方面两组比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

2.2 巴塞罗那标准、Sgarbossa 标准、Smith 修定标准诊断性能

巴塞罗那标准、Sgarbossa 标准、Smith 修定标准诊断性能见表 3。

表 2 患者临床特征

Table 2 Clinical characteristics of the patients

例(%), $\bar{x} \pm s$

指标	总体(142 例)	心梗组(59 例)	对照组(83 例)	P 值(t/χ^2)
年龄/岁	67.23±10.65	72.85±10.14	63.23±9.13	0.000(5.908)
男	73(51.4)	31(52.5)	42(50.6)	0.820(0.052)
高血压	83(58.5)	41(69.5)	42(50.6)	0.024(5.067)
高脂血症	42(29.6)	18(30.5)	24(28.9)	0.838(0.042)
糖尿病	46(32.4)	20(33.9)	26(31.3)	0.747(0.104)
主动吸烟	42(29.6)	19(32.2)	23(27.7)	0.563(0.334)
脑卒中	22(15.5)	13(22)	9(10.8)	0.069(3.298)
心房颤动	18(12.7)	13(22)	5(6)	0.005(7.985)
心梗病史	9(6.3)	7(11.9)	2(2.4)	0.054(3.723)
左室射血分数/%	47.78±14.54	47.89±13.37	47.70±15.57	0.942(0.073)
住院天数/d	7.07±5.39	9.41±7.28	5.41±2.39	0.000(4.063)
院内死亡	12(8.5)	9(15.3)	3(3.6)	0.031(4.628)
cTnI/(ng·mL ⁻¹)	6.98±16.43	14.40±21.63	0.31±1.84	0.000(4.945)
CK-MB/(U·L ⁻¹)	33.24±56.52	54.31±74.93	15.18±21.42	0.000(3.709)

表 3 巴塞罗那标准、Sgarbossa 标准、Smith 修定标准诊断性能

Table 3 Diagnostic performance of BARCLONA algorithm, Sgarbossa criteria and Smith modified criteria

项目	SEN/%(95%CI)	SPE/%(95%CI)	PPV/%(95%CI)	NPV/%(95%CI)	CP/%(95%CI)
巴塞罗那	94.91(84.94~98.68)	87.95(78.51~93.75)	84.85(73.44~92.11)	96.05(88.12~98.98)	90.8(86.0~95.6)
巴塞罗那 1	42.37(29.84~55.89)	97.59(90.75~99.58)	92.59(74.25~98.71)	70.43(61.09~78.39)	74.6(67.4~81.9)
巴塞罗那 2	89.83(78.50~95.79)	87.95(78.51~93.76)	84.13(72.28~91.72)	92.41(83.61~96.87)	88.7(83.5~94.0)
Sgarbossa≥3 分(I)	30.51(19.54~44.02)	98.795(92.54~99.94)	94.74(71.89~99.72)	66.67(57.52~74.75)	70.4(62.8~78.0)
Sgarbossa≥2 分(II)	62.71(49.11~74.66)	68.67(57.44~78.16)	58.73(45.64~70.76)	72.15(60.75~81.37)	66.2(58.3~74.1)
Smith III	42.37(29.85~55.89)	97.59(90.76~99.58)	92.59(74.25~98.71)	70.43(61.09~78.39)	74.6(67.4~81.9)
Smith IV	50.85(37.64~63.95)	91.57(82.86~96.25)	81.08(64.29~91.44)	72.38(62.65~80.44)	74.6(67.4~81.9)
Smith V	45.76(32.92~59.15)	91.57(82.86~96.25)	79.41(61.59~90.66)	70.37(60.70~78.57)	72.5(65.1~80.0)

2.3 巴塞罗那标准、Sgarbossa 标准、Smith 修定标准

各诊断指标对比分析见表 4。巴塞罗那标准的两项标准只满足其中一项就可以考虑 AMI,将两项标准综合应用判断心电图,SEN 94.91%,SPE 87.95%,这与文献报道研究出的数据 SEN 95%,SPE 89%基本一致^[5]。巴塞罗那标准 SEN、NPV 及 CP 显著高于 Sgarbossa 标准和 Smith 修定标准($P < 0.01$),SPE 高于 Sgarbossa ≥ 2 分($P < 0.01$),低于 Sgarbossa ≥ 3 分及 Smith III($P <$

0.01),与 Smith IV、Smith V 比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。PPV 除显著高于 Sgarbossa ≥ 2 分($P < 0.01$),与其他标准相比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。

2.4 受试者工作特征曲线及曲线下面积

巴塞罗那标准、Sgarbossa 标准、Smith 修定标准受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线及曲线下面积(area under curve, AUC)见图 1。巴塞罗那标准的 ROC 曲线下面积 0.935,高于其他诊断标准($P < 0.01$)。

表4 巴塞罗那标准、Sgarbossa 标准、Smith 修定标准各诊断指标对比分析

Table 4 Compared analysis of each diagnostic indexes of BARCLONA algorithm, Sgarbossa criteria and Smith modified criteria

项目	巴塞罗那标准 P 值				
	SEN	SPE	PPV	NPV	CP
Sgarbossa \geq 3分	0.000	0.004	0.457	0.000	0.000
Sgarbossa \geq 2分	0.000	0.005	0.001	0.000	0.000
Smith III	0.000	0.008	0.503	0.000	0.000
Smith IV	0.000	0.375	0.621	0.000	0.000
Smith V	0.000	0.375	0.493	0.000	0.000

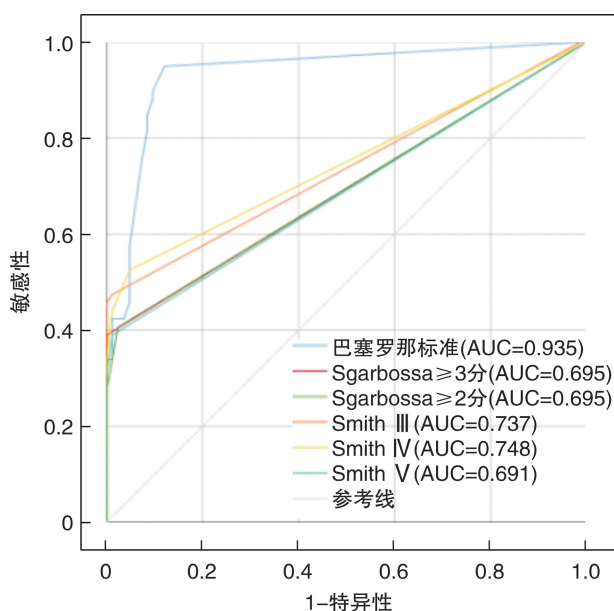


图1 合并CLBBB的AMI心电图各诊断标准的ROC曲线及AUC

Figure 1 ROC curves and AUC of each ECG algorithms for the diagnosis of AMI with CLBBB

3 讨论

AMI是严重的心血管急症,院内病死率可达4%以上^[7];我们的研究显示合并CLBBB的AMI的院内病死率可高达15.3%。这与文献报道发生率一致^[5-6]。合并CLBBB的AMI的早期诊断,尽早采取正确的救治措施是影响预后的关键。发生AMI时,一方面CLBBB影响起始向量病理性Q波的生成,另一方面由于CLBBB继发的ST-T改变与QRS波主波方向相反,这与心室正常传导时急性心肌缺血ST段改变类似,使得合并CLBBB的AMI患者心电图不易辨别原发性ST段改变的性状与程度。从而导致合并CLBBB的AMI心电图诊断困难。从1953年Cabrera征的报告到2020年巴塞罗那标准出现,不断有心电图诊断标准的修定与更新。据检索,巴塞罗那标准提出后,对其诊断效能的临床验证及与其他的诊断方法的对比分

析国内外罕有报道。

我们通过这项回顾性队列研究发现,心电图诊断合并CLBBB的AMI时:①ST段偏移与QRS主波方向一致是合并CLBBB的AMI的特异性表现;②ST段偏移与QRS主波方向相反时,观察同导联QRS主波低电压 ≤ 6 mm(巴塞罗那标准)比测量ST段反向偏移的绝对值(Sgarbossa标准)或计算ST段反向偏移的幅度与同导联QRS主波振幅的比值(Smith修定标准)更加简单,准确;③巴塞罗那的整体诊断效能高于Sgarbossa标准及Smith修定标准。

与其他文献报道一致,研究发现与QRS波主波方向一致的ST段偏移是合并CLBBB的AMI的特异性改变^[8]。巴塞罗那标准1的SPE是97.59%,Sgarbossa标准 ≥ 3 分的SPE为98.8%。但Sgarbossa对于ST段压低的评估没有与QRS波的主波方向相关联,只是发现 $V_1 \sim V_3$ 导联ST段压低时AMI的特异性高^[9]。而在Andrea Di Marco团队的研究中发现,出现同向ST段压低时,绝大多数AMI患者的ST段压低发生在 $V_1 \sim V_3$ 之外的导联^[5],根据Sgarbossa标准,这些患者就会被忽略,而导致敏感性降低。巴塞罗那标准评估了任一导联的同向性ST段压低,提高了心电图监测不同区域心肌缺血的敏感性。

巴塞罗那标准2应用ST段反向偏移的导联QRS主波低电压,SEN 89.83%,SPE 87.85%,PPV 84.13%,NPV 92.41%,CP 88.7%,显示了较高的诊断效能。CLBBB时继发性ST-T改变方向与QRS主波方向相反,程度与QRS波的振幅成正比。当发生AMI时,QRS波群电压降低,这种比例会发生改变^[10]。Sgarbossa标准是测量ST段反向偏移的绝对值,忽略了与QRS主波振幅的这种比例关系,从而使整体诊断效能较低。Smith等^[4]计算ST段反向偏移程度与QRS波主波振幅的比值,提高了诊断效能。但后期的研究表明,其敏感度远不及最初的报告^[5]。我们观察Smith修定标准确实显示了良好的SPE,Smith III、IV、V分别为97.59%、91.57%、91.57%;然而其SEN Smith III、IV、V分别为42.37%、50.85%、45.76%,亦远不及最初的报告。Sgarbossa标准做病例选择时仅用血清生物标志物的改变确定AMI的患者而无冠脉造影的结果,这很难排除其他心脏疾患导致的心肌酶学的升高,从而导致低敏感性^[11-13]。Smith等使用了冠脉造影的结果,但仍然敏感性较低,可能是因其设定了与ST段抬高型心肌梗死诊断相关的24 h cTnI峰值浓度为10 ng/mL的临界值,将部分AMI的患者归到对照组,增加了假阳性率,减低敏感性。且Smith标准比值计算复杂,很难适用于AMI这种危急状况,不能作为

合并 CLBBB 的 AMI 心电图首选诊断方法^[14]。因每家医院心脏生物标志物的参考值不同,巴塞罗那标准使用生物标志物水平与参考值之间的比值是一种更标准化和重复性更好的方法^[5];且其标准 2 仅看 ST 段反向改变的幅度及 QRS 主波的振幅,使用简单,诊断准确性高。

巴塞罗那标准的两项标准符合其中一项就能确定 AMI,研究显示巴塞罗那标准在保持较高的 SPE 87.95% 及 PPV 84.85% 的前提下,SEN 提高到 94.91%,且具有较高的 NPV 96.05% 和 CP 90.8%,这显著高于 Sgarbossa 标准及 Smith 修定标准($P < 0.01$)。巴塞罗那标准是以冠脉造影及心肌损伤标志物的升高来确诊的 AMI 的患者做验证,其不但将同向的 ST 段改变(抬高或压低)扩展的每一导联,还考虑到了急性缺血时 ST 段改变与 QRS 波振幅的关系。巴塞罗那标准的 ROC 曲线下面积 0.935,显著高于 Sgarbossa 标准及 Smith 修定标准($P < 0.01$),显示巴塞罗那标准较高的诊断效能,且优于其他标准。在临床表现不典型,心脏超声在救护车、社区不能及时到位,心脏标志物体现需要时间的情况下,巴塞罗那标准在心电图诊断合并 CLBBB 的 AMI 患者时可作为临床首选的诊断方法。

综上所述,巴塞罗那标准诊断合并 CLBBB 的 AMI 有良好的诊断效能,在关键时刻提供有力的诊治依据,其简单,易记,临床应用价值大。

参考文献

[1] 中华医学会心血管病学分会. 急性 ST 段抬高型心肌梗死和治疗指南[J]. 中华心血管杂志, 2019, 47(10): 766-783.

[2] Nestelberger T, Cullen L, Lindahl B, et al. Diagnosis of acute myocardial infarction in the presence of left bundle branch block[J]. Heart, 2019, 105(20): 1559-1567.

[3] Mozid AM, Mannakkara NN, Robinson NM, et al. Comparison of clinical characteristics and outcomes in patients with left bundle branch block versus ST-elevation myocardial infarction referred for primary percutaneous coronary intervention [J]. Coron Artery Dis. 2015, 26(1): 17-21.

[4] Smith SW, Dodd KW, Henry TD, et al. Diagnosis of ST-elevation myocardial infarction in the presence of left bundle branch block with the ST-elevation to S-

wave ratio in a modified Sgarbossa rule [J]. Ann Emerg Med, 2012, 60(6): 766-776.

[5] Di Marco A, Anguera I, Rodríguez M, et al. Assessment of smith algorithms for the diagnosis of acute myocardial infarction in the presence of left bundle branch block[J]. Rev Esp Cardiol(Engl Ed), 2017, 70(7): 559-566.

[6] Di Marco A, Rodríguez M, Cinca J, et al. New electrocardiographic algorithm for the diagnosis of acute myocardial infarction in patients with left bundle branch block[J]. J Am Heart Assoc, 2020, 9(14): e015573.

[7] 张杰, 马礼坤, 张理想, 等. 急性心肌梗死患者院内死亡风险列线图预测模型的构建[J]. 临床心血管病杂志, 2020, 36(4): 311-317.

[8] Pera VK, Larson DM, Sharkey SW, et al. New or presumed new left bundle branch block in patients with suspected ST-elevation myocardial infarction[J]. Eur Heart J Acute Cardiovasc Care, 2018, 7(3): 208-217.

[9] Sgarbossa EB, Pinski SL, Barbagelata A, et al. Electrocardiographic diagnosis of evolving acute myocardial infarction in the presence of left bundle-branch block. GUSTO-1 (Global Utilization of Streptokinase and Tissue Plasminogen Activator for Occluded Coronary Arteries) Investigators [J]. N Engl J Med, 1996, 334(8): 481-487.

[10] Dodd KW, Elm KD, Smith SW. Comparison of the QRS complex, ST-segment, and T-wave among patients with left bundle branch block with and without acute myocardial infarction[J]. J Emerg Med, 2016, 51(1): 1-8.

[11] 郭继鸿. CLBBB+AMI 的心电图诊断[J]. 临床心电图学杂志, 2020, 29(3): 217-230.

[12] Miranda DF, Lobo AS, Walsh B, et al. New insights into the use of the 12-lead electrocardiogram for diagnosing acute myocardial infarction in the emergency department[J]. Can J Cardiol, 2018, 34(2): 132-145.

[13] Meyers HP, Limkakeng AT Jr, Jaffa EJ, et al. Validation of the modified Sgarbossa criteria for acute coronary occlusion in the setting of left bundle branch block: A retrospective case-control study [J]. Am Heart J, 2015, 170(6): 1255-1264.

[14] Lai YC, Chen YH, Wu KH, et al. Validation of the diagnosis and triage algorithm for acute myocardial infarction in the setting of left bundle branch block[J]. Am J Emerg Med, 2020, 38(12): 2614-2619.

(收稿日期: 2021-05-17)