

## 3 种快速危险分层方案在急诊胸痛中的应用研究

黄春才<sup>1</sup> 余慕明<sup>2</sup> 么颖<sup>2</sup> 柴艳芬<sup>2</sup>

<sup>1</sup>天津医科大学第二医院急诊医学科, 300211; <sup>2</sup>天津医科大学总医院医院急诊科, 300052

通信作者: 柴艳芬, Email: chaiyanfen2012@126.com

**【摘要】目的** 对比 3 种快速危险分层方案: 温哥华胸痛诊断流程、TRUST 加速诊断路径及 EDACS 加速诊断路径快速评估急诊胸痛患者的能力。**方法** 收集 2017 年 1 月 1 日 0 时 ~ 2017 年 2 月 1 日 0 时就诊于天津医科大学总医院急诊疑似急性冠脉综合症的胸痛患者, 按温哥华胸痛诊断流程、TRUST 加速诊断路径及 EDACS 加速诊断路径对患者进行危险分层。终点事件为 30 d 内发生急性心肌梗死人数。**结果** 本研究共纳入 134 例患者, TRUST 加速诊断路径共筛选低危患者 57 例, 30 d 内随访结果出现急性心肌梗死 1 例, 鉴别低危胸痛的敏感度为 83.3%, 特异度 43.8%, 阴性预测值 98.2%; EDACS 加速诊断路径筛选低危患者 51 例, 30 d 内随访结果未发现急性心肌梗死病例, 鉴别低危胸痛的敏感度为 100%, 特异度 39.8%, 阴性预测值 100%; 温哥华胸痛诊断流程共筛选低危患者 24 例, 30 d 内随访结果未发现急性心肌梗死病例, 鉴别低危胸痛的敏感度为 100%, 特异度 18.8%, 阴性预测值 100%。**结论** 快速危险分层方案有利于急性胸痛低危患者早期安全离院。EDACS 加速诊断路径筛选低危患者比例 >30%, 且鉴别低危胸痛敏感度  $\geq 98\%$ , 阴性预测值  $\geq 99.5\%$ 。

**【关键词】** 急性胸痛 TRUST 加速诊断路径 EDACS 加速诊断路径 温哥华胸痛诊断流程 超敏肌钙蛋白 急性冠状动脉综合征 急性心肌梗死 即时检验

**基金项目:** 国家自然科学基金资助项目 (81871593)

DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2020022.011

**The application of three accelerated diagnostic protocols in stratifying emergency department patients with chest pain** Huang Chuncai, Yu Muming, Yao Ying, Chai Yanfen

Department of Emergency Medicine, The Second Hospital Of Tianjin Medical University, Tianjin 300211, China; <sup>2</sup>Department of Emergency Medicine, General Hospital Affiliated to Tianjin Medical University, Tianjin 300052, China

Corresponding author: Chai Yanfen, Email: chaiyanfen2012@126.com

**【Abstract】Objective** To compare the ability of Vancouver chest pain rule, Triage Rule-out Using high-Sensitivity Troponin accelerated diagnostic protocol and Emergency Department Assessment of Chest pain Score accelerated diagnostic protocol in rapid assessment of patients with chest pain.

**Methods** Patients with chest pain suggestive of acute coronary syndrome were recruited from January 2017 to February 2017 in Emergency Department of Tianjin Medical University General Hospital. Patients were stratified into various risk groups with Vancouver chest pain rule, Triage Rule-out Using high-Sensitivity Troponin accelerated diagnostic protocol and Emergency Department Assessment of Chest pain Score accelerated diagnostic protocol. The end point was acute myocardial infarction (AMI) within 30 days. **Results** A total of 134 patients were enrolled. Fifty-seven patients were preliminary classified as a low risk for suitable discharge by Triage Rule-out Using high-Sensitivity Troponin accelerated diagnostic protocol, and one of them had AMI within 30 days. The sensitivity of stratifying low-risk patient was 83.3%, the specificity was 43.8%, and the negative predictive value was 98.2%. Fifty-one patients were preliminary classified as a low risk for suitable discharge by Emergency Department Assessment of Chest

pain Score accelerated diagnostic protocol, and none of them had AMI within 30 days; the sensitivity of stratifying low risk patient was 100%, the specificity was 39.8%, and the negative predictive value was 100%. Twenty-four patients were preliminary classified as a low risk for suitable discharge by Vancouver chest pain rule, and none of them had AMI within 30 days; the sensitivity of stratifying low risk patient was 100%, the specificity was 18.8%, and the negative predictive value was 100%. **Conclusions** Using accelerated diagnostic protocols to stratify emergency department patients with chest pain achieved early and safe emergency department discharge. The Emergency Department Assessment of Chest pain Score accelerated diagnostic protocol stratified more than 30% of low-risk patient, with a sensitivity of no less than 98% and a specificity of no less than 99.5%.

**【 Keywords 】** Acute chest pain; Triage Rule-out Using high-Sensitivity Troponin accelerated diagnostic protocol; Emergency Department Assessment of Chest pain Score accelerated diagnostic protocol; Vancouver chest pain rule; High-Sensitivity Troponin; Acute coronary syndrome; Acute myocardial infarction; Point-of-care testing

**Fundprogram:** National Natural Science Foundation of China (81871593)

DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2020022.011

胸痛是急诊科常见的就诊症状,以急性胸痛就诊的患者占急诊内科疾病的 5% ~ 20%<sup>[1]</sup>。引起胸痛的病因涉及到多种疾病,主要为胸部疾病引起,少数为其他疾病所致,理论上各种物理、化学因素及刺激因子均可刺激胸部感觉神经纤维产生痛觉冲动,传至大脑皮层的痛觉中枢即引起胸痛。胸痛性疾病容易导致猝死,致命性胸痛除急性冠脉综合征,还包括主动脉夹层、肺栓塞、张力性气胸和心包填塞等,除 ST 段抬高型急性心肌梗死患者通过心电图即可获得初步诊断,大部分患者都不能立即明确诊断而需要进一步检查、留观。因此,在临床实践中目前普遍做法是建议不能除外高危胸痛的患者急诊留观 6 ~ 12 h,而最后大约只有 15% ~ 25% 的患者确诊为高危胸痛,其中主要为急性冠脉综合征。这必然导致本就紧张拥挤的急诊科更加拥挤不堪。以美国为例,每年因胸痛和心肌缺血而就诊的急诊患者大概有 600 万<sup>[2]</sup>,其中包括大约 300 万最后未发现严重疾病的胸痛患者,急诊的花费大概为 (30 ~ 40) 亿美元<sup>[3-4]</sup>,这些患者在急诊均有不同程度的留观。中国目前未见准确的数据,但是按照人口规模以及更加拥挤的急诊现状,应该不会低于美国。

胸痛快速危险分层方案是对急性胸痛患者进行快速评估,高效安全排除高危胸痛尤其是急性心肌梗死的一套方法。目前的研究集中在英国、新西兰、美国等发达国家。国内对这些方案的研究较少,评分之间进行比较的研究更加稀少,因此有必要对其进行研究。本研究探讨 TRUST 加速诊断路径、EDACS 加速诊断路径、温哥华胸痛诊断流程等 3 个 0 ~ 2 h 快速危险分层方案快速评估急诊胸痛患

者的能力。以期改善目前胸痛患者留观时间长,患者反复抽血化验浪费医疗资源的问题,保证低危患者早期安全离院。

## 1 资料与方法

收集 2017 年 1 月 1 日 0 时至 2017 年 2 月 1 日 0 时就诊于天津医科大学总医院急诊的疑似急性冠脉综合症的胸痛患者,患者年龄  $\geq 18$  岁,主诉必须包括前胸或侧胸疼痛,并签署随访同意书。急诊诊治期间记录患者的性别、年龄、基础疾病及危险因素、胸痛性质及伴随症状、生命体征、查体、初始心电图及 2 ~ h 心电图、入院心肺功能五项及 hs-cTnI 结果、2 ~ h 心肌损伤三项结果、6 ~ h hs-cTnI 结果及初步诊断。对患者分别按 TRUST 加速诊断路径、EDACS 加速诊断路径及温哥华胸痛诊断流程进行危险分层。随访记录患者 30 d 内发生急性心肌梗死的人数。使用 SPSS 软件进行数据统计,分析评估各流程对疑似急性冠状动脉综合征胸痛患者危险分层的性能并进行比较。该项研究获得医院伦理委员会审批,并取得患者或家属知情同意。流程图如图 1。

### 1.1 即时检验试剂与检测方法

0 ~ h 和 2 ~ h: 使用美国博适 Alere Triage 心肺功能五项及心肌损伤三项床旁快速检测仪,检测原理为双抗体夹心免疫荧光法。患者在诊室就诊后床旁完成抽血,检验同时在诊室进行,15 min 输出结果。心肺功能五项包括肌红蛋白、肌酸激酶同工酶 -2、心肌肌钙蛋白 I、脑利钠肽、D-二聚体,心肌损伤三项为肌红蛋白、肌酸激酶同工酶 -2 和

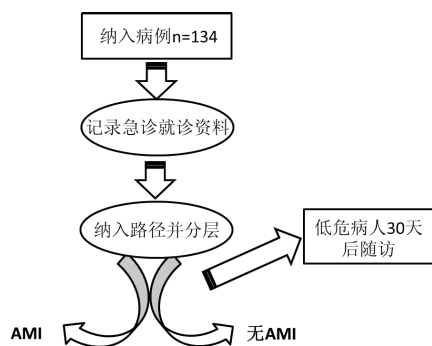


图 1 本研究的流程  
Fig. 1 The flow chart of the research process

表 1 标志物检测范围及临界值  
Table 1 The detective range and threshold of the markers

标志物	检测范围 (ng/mL)	临界值 (ng/mL)
CK-MB	1 ~ 80	4.3
MYO	5 ~ 500	107
TNI	0.05 ~ 30	0.4
BNP	5 ~ 5000	100
DDIM	100 ~ 5000	600

心肌肌钙蛋白 I。各个标志物检测范围见表 1。

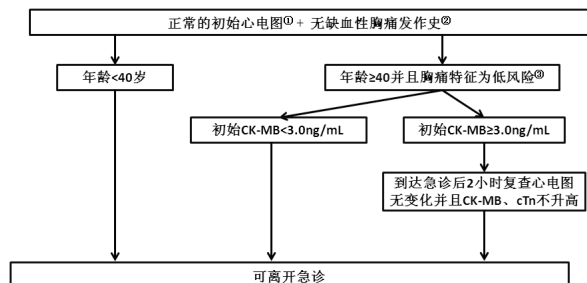
0 ~ h 和 6 ~ h：采用日本三菱 PATHFAST 床旁超敏肌钙蛋白 I (hs-cTnI) 快速检测平台，床旁抽血 15 min 完成检测。检测原理为化学发光酶联免疫技术 (CLEIA) 和 Magstration 专利技术，hs-cTnI 检测范围 0.001 ~ 50 ng/mL，第 99 百分位值 0.02 ng/mL。

### 1.2 诊断路径说明

温哥华胸痛诊断流程 (图 2)；TRUST 加速诊断路径 (表 2) 和 EDACS 加速诊断路径 (表 3)。

### 1.3 胸痛定义

胸痛指必须包含有锁骨以下，肋弓以上，双侧腋后线之前发生的疼痛，包括压榨样痛、针刺样痛、钝痛、烧灼痛、闷痛、胀痛等所有性质的疼痛。



① T 波低平可认为是正常心电图；② 缺血性胸痛定义为既往有明确诊断的心肌梗死或心绞痛病史，有劳力性心绞痛发作史，而且曾服用硝酸酯类药物；③ 低风险胸痛的特征：胸痛不伴放射痛（如放射至手臂、颈部、下颌）；深呼吸时胸痛加重；胸壁触诊可诱发胸痛。特别注意：怀疑肺栓塞、主动脉夹层、气胸、食管破裂等其他高危胸痛时应该分别按相关指南进行处理

图 2 温哥华胸痛诊断流程  
Fig. 2 Vancouver chest pain rule

表 2 TRUST 加速诊断路径  
Table 2 Triage Rule-out Using high-Sensitivity Troponin accelerated diagnostic protocol

以下指标得分相加 (即改良 Goldman 评分) 为总分

1. 静息状态下新发胸痛
2. 胸痛性质与既往心肌梗死相似
3. 使用硝酸甘油 15 min 内胸痛未见缓解
4. 疼痛 > 60 min
5. 疼痛频次较前增加
6. 低血压 (收缩压 < 100 mmHg)
7. 急性呼吸困难
8. 胸痛发生于心肌梗死或血管重建后 6 周内

以上每项均为 1 分

TRUST 加速诊断路径：  
低危：改良 Goldman 总评分 ≤ 1 分，ECG 无缺血改变，hs-cTnI ≤ 26.2 ng/L，可以离院  
非低危：改良 Goldman 总评分 > 1 分，ECG 缺血改变，hs-cTnI > 26.2 ng/L

表 3 EDACS 加速诊断路径  
Table 3 Emergency Department Assessment of Chest pain Score accelerated diagnostic protocol

EDACS 项目	分值
年龄 (岁)	
18 ~ 45	+2
46 ~ 50	+4
51 ~ 55	+6
56 ~ 60	+8
61 ~ 65	+10
66 ~ 70	+12
71 ~ 75	+14
76 ~ 80	+16
81 ~ 85	+18
86+	+20
男性	+6
年龄 18 ~ 50 岁并且以下包含一项	+4
(i) 冠心病 (既往心梗、CABG、PCI 史)	
(ii) ≥ 3 个危险因素 (早发冠心病家族史、血脂异常、糖尿病、高血压、正在吸烟)	
症状和体征	
出汗	+3
胸痛放射至手臂或肩部	+5
吸气时胸痛或吸气加重	-4
胸痛为触诊导致的疼痛	-6

EDACS 加速诊断路径：  
低危：EDACS < 16；心电图无新发缺血性改变；0 ~ h 及 2 ~ h 肌钙蛋白均正常。(注：患者生命体征不稳定或胸痛持续不缓解、胸痛进行性加重不能认定为低危)  
高危：EDACS ≥ 16；心电图新发缺血性改变；0 ~ h 或 2 ~ h 肌钙蛋白异常。

### 1.4 急性心肌梗死诊断标准<sup>[5]</sup>

按照 2012 急性心肌梗死全球统一定义，指血清心肌标志物 (主要指心肌肌钙蛋白) 升高 (超过 99% 参考值上限) 且伴有以下至少一项临床指标：心肌缺血症状；新出现的心电图缺血性改变 (新出现的心电图 ST-T 改变或左束支传导阻滞或心电图病理性 Q 波形成)；影像学上出现新的心肌活性丧

失或新发的局部室壁运动异常；冠脉造影或尸检证实冠状动脉内有血栓。

### 1.5 所用指标说明

参考经典文献，敏感度 $\geq 98\%$ <sup>[6]</sup>；阴性预测值 $\geq 99.5\%$ <sup>[7]</sup>；低危患者占比 $>30\%$ <sup>[8]</sup>。

### 1.6 排除标准

明确为急性 ST 段抬高型心肌梗死或新发左束支传导阻滞，心律失常（新发房颤或房扑，持续性室上速，二度或完全性房室传导阻滞，持续性或周期性室性心律），心包积液，明确为其他高危胸痛（例如肺栓塞、主动脉夹层、气胸），妊娠，需要透析的肾衰患者，拒绝抽血化验的患者，出院后不能随访（失访）患者。

### 1.7 统计学方法

应用 SPSS 20.0 统计软件进行统计学分析。采用  $2 \times 2$  表格形式并用  $\chi^2$  检验计算敏感度，特异度，阴性预测值，阳性预测值，阳性似然比，阴性似然比。以  $P < 0.05$  为有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 入组患者临床特征

按照纳入标准及排除标准，本研究最终共入组 134 例患者，入组患者临床特征见表 4。

### 2.2 快速危险分层方案对急诊胸痛患者危险分层的结果对比

TRUST 加速诊断路径共筛选低危患者 57 例，30 天内随访结果发现急性心肌梗死 1 例，鉴别低危胸痛的敏感度为 83.3%，特异度 43.8%，阴性预测值 98.2%，阳性预测值 6.3%，阳性似然比 1.5，阴性似然比 0.4；低危患者占比 $>30\%$ ，但敏感度 $<98\%$ ，阴性预测值 $<99.5\%$ 。EDACS 加速诊断路径共筛选低危患者 51 例，30 d 内随访结果未发现急性心肌梗死病例，鉴别低危胸痛的敏感度为 100%，特异度 39.8%，阴性预测值 100%，阳性预测值 7.2%，阳性似然比 1.7，阴性似然比 0；低危患者占比 $>30\%$ ，敏感度 $>98\%$ ，阴性预测值 $>99.5\%$ 。温哥华胸痛诊断流程共筛选低危患者 24 例，30 天内随访结果未发现急性心肌梗死病例，鉴别低危胸痛的敏感度为 100%，特异度 18.8%，阴性预测值 100%，阳性预测值 5.5%，阳性似然比 1.2，阴性似然比 0；低危患者占比 $<30\%$ ，但敏感度 $>98\%$ ，阴性预测值 $>99.5\%$ 。见表 5。

表 4 入组患者临床特征

Table 4 Baseline characteristics of the patients

一般情况	数值
性别 (男 %)	82 (53.7)
年龄, 均数 (SD), 岁	52.3 (13.5)
危险因素	
糖尿病 (%)	21 (15.7)
高血压 (%)	63 (47.0)
高脂血症 (%)	55 (41.0)
早发 CAD 家族史	0
正在吸烟或既往吸烟 (%)	42 (31.3)
既往病史	
心绞痛 (%)	14 (10.4)
心绞痛 6 周内加重	0
冠脉造影狭窄 $\geq 50\%$ 史 (%)	3 (2.2)
心肌梗死或 PCI 或 CABG 史	0
心衰史	0
脑卒中史 (%)	6 (4.5)
慢性肺病史 (%)	18 (13.4)
1 周内使用阿司匹林 (%)	9 (6.7)
现病史	
劳力性心绞痛 (%)	24 (17.9)
放射痛	0
近 24 h 胸痛持续最长时间 (h)	15
深呼吸胸痛加重 (%)	15 (11.2)
胸壁触诊诱发胸痛 (%)	13 (9.7)
伴出汗 (%)	3 (2.2)
入院前曾服用硝酸酯类并可缓解胸痛 (%)	5 (3.7)
体格检查	
入院心率, 均数 (SD), 次/min	82 (20.9)
入院血压, 均数, mmHg	131/81
入院呼吸, 均数 (SD), 次/min	18 (2.6)
入院 SPO <sub>2</sub> , 均数 (SD), %	98 (1.2)
肺部湿啰音 (%)	6 (4.5)
呼吸音低 (%)	10 (7.5)
下肢水肿 (单侧)	0
下肢水肿 (双侧) (%)	1 (0.7)
化验结果	
0-h hs-cTnI, 均数 (ng/L)	15.9
入院心肺五项	
cTnI, 均数 (ng/mL) ①	-
CK-MB, 均数 (ng/mL) ②	-
MYO, 均数 (ng/mL)	65.3
D-Dimer, 均数 (ng/mL)	571.5
BNP, 均数 (pg/mL)	45.5
2-h 心肌损伤三项	
cTnI, 均数 (ng/mL) ①	-
CK-MB, 均数 (ng/mL) ②	-
MYO, 均数 (ng/mL)	89.3
6-h hs-cTnI, 均数 (ng/L)	19.4

注：①超过半数患者 cTnI 显示为检测极限 $<0.05$  ng/mL，无法计算均值；②超过半数患者 CK-MB 显示为检测极限 $<1$  ng/mL，无法计算均值。

## 3 讨论

近年来，随着我国人口老龄化加快，急诊医学科在胸痛中心建设中的作用越来越突出<sup>[9-10]</sup>。胸痛患者在排除是否为高危胸痛之前往往需要长时间的留观甚至需收住院检查，这导致了医疗资源的浪

表 5 快速危险分层方案对急诊胸痛患者的评估结果

Table 5 Results of the three accelerated diagnostic protocols in rapid assessment of patients with chest pain

指标	TRUST 加速 诊断路径	EDACS 加速 诊断路径	温哥华胸痛 诊断流程
敏感度 (%)	83.3	100	100
特异度 (%)	43.8	39.8	18.8
阴性预测值 (%)	98.2	100	100
阳性预测值 (%)	6.3	7.2	5.5
阳性似然比	1.5	1.7	1.2
阴性似然比	0.4	0	0
低危占比 (%)	42.5	38.1	17.9
30 d 内发生急性 心肌梗死 (%)	1/57 (1.8)	0/51 (0)	0/24 (0)

费并大大增加了患者经济负担。与此同时, 每年漏诊的急性冠脉综合征患者大约在 2% ~ 10%<sup>[11]</sup>。胸痛快速危险分层方案是对急性胸痛患者进行快速评估, 达到尽可能早期安全排除高危胸痛的一套方法, 可减少不必要的急诊留观和抽血化验, 并减少不必要的住院, 减轻患者的经济负担。本研究通过对比 3 种快速危险分层方案鉴别急性胸痛患者的能力, 显示快速危险分层方案有利于急性胸痛患者早期安全离院。

### 3.1 TRUST 加速诊断路径在急诊胸痛中的应用

TRUST 加速诊断路径 (Triage Rule-out Using high-Sensitivity Troponin accelerated diagnostic protocol, 表 2) 由英国伯恩茅斯大学 Carlton 教授在 2015 年提出<sup>[8]</sup>, 路径主要基于改良 Goldman 评分及超敏肌钙蛋白检测。Carlton 教授在其研究中共纳入 867 例患者, 就诊时间 2012 年 6 月到 2013 年 8 月, 平均年龄 57.9 岁, 以 30 d 之内发生急性心肌梗死作为研究终点, TRUST 加速诊断路径鉴别低危胸痛的敏感度为 92.8%, 阴性预测值 98.7%, 特异度 47.4%。

本研究共纳入 134 例患者, TRUST 加速诊断路径鉴别低危胸痛敏感度为 83.3%, 特异度 43.8%, 阴性预测值 98.2%, 阳性预测值 6.3%, 阳性似然比 1.5, 阴性似然比 0.4。与 Carlton 教授研究相比较, 经卡方检验证实鉴别低危胸痛的效能差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ) (表 6)。

### 3.2 EDACS 加速诊断路径在胸痛中的应用

EDACS 加速诊断路径 (Emergency Department Assessment of Chest pain Score accelerated diagnostic protocol) 由新西兰学者 Than 等<sup>[12]</sup>在急诊室胸痛评估评分系统基础上加入心电图及 0-2h 肌钙蛋白后于 2014 年提出。Than 教授在初始研究中纳入

表 6 与 Carlton 研究比较

Table 6 Comparison between this study and the Carlton study

组别	中高危	低危	$\chi^2$ 值	P 值
本研究	77	57	0.164	0.685
Carlton 研究	482	385		

1974 例患者, 以 30 天内发生主要心脏不良事件 (Major adverse cardiac event, MACE) 人数作为终点事件, 其鉴别低危胸痛敏感度为 99.0%, 特异度 49.9%。Than 的后期验证研究则证实其敏感度为 100%, 特异度 59.0%, 低危占比达 51.3%。在 2015 年<sup>[13]</sup>美国的一项共 282 例患者的验证研究结果并不让人满意, 鉴别低危胸痛敏感度仅 88.2%。同年, 加拿大的验证研究<sup>[14]</sup>纳入 763 例患者, 鉴别低危胸痛的敏感度达到 100%, 特异度 46.4%, 阴性预测值 100%, 阳性预测值 17.5%。

本研究 EDACS 加速诊断路径鉴别低危胸痛的敏感度为 100%, 低危患者占比 >30%, 与 Than 等的研究一致; 特异度为 39.8%, 阴性预测值 100%, 阳性预测值 7.2%, 阳性似然比 1.7, 阴性似然比 0, 达到低危患者占比 >30%, 敏感度 >98%, 阴性预测值 >99.5% 的目标, 且是 3 种快速危险分层方案中唯一一个达到此目标的路径, 期待更多相关研究, 以利临床的广泛应用。

### 3.3 温哥华胸痛诊断流程在胸痛中的应用

温哥华胸痛诊断流程 (Vancouver chest pain rule) 由 Christenson 等<sup>[15]</sup>在 2006 年提出, 流程包括危险因素、胸痛特征、体格检查、ECG 及心肌标志物等数项内容, 研究共纳入 769 例胸痛患者, 鉴别低危胸痛的敏感度为 98.8%, 特异度 32.5%, 阴性预测值 99.0%, 低危患者占比 25.7%。2012 年 Jalili 等<sup>[16]</sup>验证其鉴别低危胸痛敏感度 95.1%, 特异度 56.3%, 阴性预测值 98.6%。

本研究中温哥华胸痛诊断流程鉴别低危胸痛的敏感度为 100%, 特异度 18.8%, 阴性预测值 100%, 阳性预测值 5.5%, 阳性似然比 1.2, 阴性似然比 0。与 Christenson 等<sup>[15]</sup>的研究比较, 敏感度和阴性预测值均达到 100%, 但低危患者占比仍旧较低, 为 3 种路径中最少的一个。

综上所述, 随着急诊胸痛患者逐年增多, 探讨快速危险分层方案早期鉴别低危患者具有可行性, 值得进一步研究探讨。EDACS 加速诊断路径可能有利于急性胸痛低危患者早期安全离院。

本研究的局限性: 本研究 30 天主要心脏不良事件统一以发生急性心肌梗死代替, 这可能使部

分 30 天内发生了心脏不良事件并可能最终发展为急性心肌梗死的患者因充分救治归为未发生终点事件,使研究终点阳性率有所降低。

#### 参 考 文 献

- [1] Lee T H, Goldman L. Evaluation of the patient with acute chest pain[J]. *New England Journal of Medicine*, 2000, 342(16):1187. DOI: 10.1056/NEJM200004203421607.
- [2] Bhuiya FA, Pitts SR, McCaig LF. Emergency department visits for chest pain and abdominal pain: United States, 1999-2008[J]. *Nchs Data Brief*, 2010, 43:1. PMID: 20854746.
- [3] Bruce D, McCarthy, John B, Wong, Dr. Harry P, Selker. Detecting acute cardiac ischemia in the emergency department[J]. *Journal of General Internal Medicine*, 1990, 5(4):365-373. DOI: 10.1007/BF02600409.
- [4] Lambrew C T. Chest pain evaluation: through a glass darkly[J]. *Annals of Emergency Medicine*, 1997, 29(1):163-4. PMID: 8998097.
- [5] Thygesen K, Alpert J S, Jaffe A S, et al. Third universal definition of myocardial infarction.[J]. *Revista Espanola De Cardiologia*, 2012, 55(3):275. DOI: 10.1093/eurheartj/ehs184.
- [6] Kline J, Johnson C, Pollack CJ, et al. Pretest probability assessment derived from attribute matching[J]. *BMC Med Inform Decis Mak*.2005, 5:26. DOI: 10.1186/1472-6947-5-26.
- [7] Than M, Herbert M, Flaws D, et al. What is an acceptable risk of major adverse cardiac event in chest pain patients soon after discharge from the emergency department? a clinical survey[J]. *International Journal of Cardiology*. 2012, 166:752-754. DOI: 10.1016/j.ijcard.2012.09.171.
- [8] Carlton E, Cullen L, Than M, et al. A novel diagnostic protocol to identify patients suitable for discharge after a single high-sensitivity troponin[J].*Heart*. 2015,101:1041-1046. DOI: 10.1136/heartjnl-2014-307288.
- [9] 中华医学会急诊医学分会, 中国医疗保健国际交流促进会胸痛分会. 急性胸痛急诊诊疗专家共识 [J]. *中华急诊医学杂志*, 2019, 28(4):413-420. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2019.04.002.
- [10] 汪正权, 高金丹, 谢开娜, 张燕燕, 李子龙. 县级医院急诊医学科在胸痛中心建设中的地位与作为 [J]. *中华急诊医学杂志*, 2018, 27(10):1080-1082. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2018.10.003.
- [11] McCarthy BD, Beshansky JR, D'Agostino RB, et al. Missed diagnoses of acute myocardial infarction in the emergency department: Results from a multicenter study[J]. *Annals of Emergency Medicine*, 1993, 22(3):579-582. DOI: 10.1016/s0196-0644(05)81945-6.
- [12] Than M, Flaws D, Sanders S, et al. Development and validation of the Emergency Department Assessment of Chest pain Score and 2 h accelerated diagnostic protocol[J]. *Emergency Medicine Australasia*, 2014, 26(1):34-44. DOI: 10.1111/1742-6723.12164.
- [13] Stopyra J P, Miller C D, Hiestand B C, et al. Performance of the EDACS-accelerated Diagnostic Pathway in a Cohort of US Patients with Acute Chest Pain.[J]. *Crit Pathw Cardiol*, 2015, 14(4):134-138. DOI: 10.1097/HPC.0000000000000059.
- [14] Flaws D, Than M, Scheuermeyer F X, et al. External validation of the emergency department assessment of chest pain score accelerated diagnostic pathway (EDACS-ADP)[J]. *Emergency Medicine Journal Emj*, 2016, 33(9):emermed-2015-205028. DOI: 10.1136/emermed-2015-205028.
- [15] Christenson J, Innes G, Mcknight D, et al. A clinical prediction rule for early discharge of patients with chest pain.[J]. *Annals of Emergency Medicine*, 2006, 47(1):1. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2005.08.007.
- [16] Jalili M, Hejripour Z, Honarmand A R, et al. Validation of the Vancouver Chest Pain Rule: a prospective cohort study[J]. *Academic Emergency Medicine Official Journal of the Society for Academic Emergency Medicine*, 2012, 19(7):837. DOI: 10.1111/j.1553-2712.2012.01399.x.

(收稿日期: 2019-10-13)

(本文编辑: 何小军)