

急性 ST 段抬高型心肌梗死患者急诊介入前 心室颤动预测模型构建及验证

翟虎^{1,2,3,4} 张纯溪^{2,3,4,5} 王禹^{1,2,3,4} 刘迎午^{1,2,3,4}

【摘要】 目的:构建急性 ST 段抬高型心肌梗死(ST-segment elevation myocardial infarction,STEMI)患者急诊介入前心室颤动(室颤)的预测模型并对预测价值进行内部验证。方法:回顾分析 2020 年 1 月—2022 年 5 月连续收治的 223 例 STEMI 患者,采用多因素 logistic 回归筛选独立危险因素并构建预测模型。ROC 曲线分析预测价值,并利用 2022 年 7~12 月另 96 例 STEMI 患者数据验证其预测能力。结果:与对照组(202 例)比较,室颤组(21 例)进急诊室时心率更快、血压更低、Killip 分级更高、罪犯血管为前降支比例更高、主动脉气囊反搏使用率更高、存活出院率更低(均 $P < 0.05$);急诊外周血白细胞计数和尿酸水平更高、左室射血分数更低(均 $P < 0.05$)。多因素 logistic 回归表明急诊室心率、舒张压、尿酸水平和 Killip 分级为早期室颤的独立影响因素。预测模型($1.05 \times \text{心率} + 0.947 \times \text{舒张压} + 1.008 \times \text{尿酸} + 13.207 \times \text{Killip 分级}$)的 ROC 曲线下面积为 0.703(95%CI 0.569~0.837, $P = 0.002$),截断值为 552.8,灵敏度和特异度分别为 57.1%和 85.6%。后期内部验证的准确度为 0.865,灵敏度为 71.4%,特异度为 87.6%。结论:利用 STEMI 患者发病早期临床指标构建的预测模型有助于识别急诊介入前室颤的高危人群。

【关键词】 急性心肌梗死;急性冠脉综合征;室颤;预测模型;预后

DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2023.06.010

【中图分类号】 R542.2 **【文献标志码】** A

Construction and Verification of a Prediction Model of Ventricular Fibrillation in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction before primary percutaneous coronary intervention

ZHAI Hu^{1,2,3,4} ZHANG Chunxi^{2,3,4,5} WANG Yu^{1,2,3,4} LIU Yingwu^{1,2,3,4}

(¹Heart Center, the Third Central Hospital of Tianjin, Tianjin, 300170, China; ²Key Laboratory of Extracorporeal Life Support for Critical Disease; ³Artificial Cell Engineering Technology Research Center; ⁴Tianjin Institute of Hepatobiliary Disease; ⁵Department of Emergency, the Third Central Hospital of Tianjin)

Corresponding author: ZHAI Hu, E-mail: 87805839@qq.com

Abstract Objective: The aim was to construct a prediction model of ventricular fibrillation(VF) in patients with ST-segment elevation myocardial infarction(STEMI) before primary percutaneous coronary intervention(PPCI) and verify its prediction value. **Methods:** The 223 consecutive patients with STEMI admitted from January 2020 to May 2022 were retrospectively analyzed. Independent risk factors were screened and a prediction model was constructed via multivariate logistic regression. A ROC curve was used to analyze its predictive value and the data of another 96 STEMI patients from July to December 2022 were used for internal validation. **Results:** Compared with the control group($n = 202$), the VF group($n = 21$) had faster heart rate, lower blood pressure, higher Killip grade at admission, higher proportion of culprit vessels as left anterior descending arteries, higher proportion of using intra-aortic balloon pulsation, and lower survival and discharge rate(all $P < 0.05$). As for the VF group, the peripheral blood white blood cell count and uric acid level at admission were higher, the glutamic pyruvic transaminase was higher, and the left ventricular ejection fraction was lower within 24 hours after admission

¹天津市第三中心医院心脏中心(天津,300170)

²天津市重症疾病体外生命支持重点实验室

³天津市人工细胞工程技术研究中心

⁴天津市肝胆研究所

⁵天津市第三中心医院急诊科

通信作者:翟虎,E-mail:87805839@qq.com

(all $P < 0.05$). Multivariate logistic regression showed that heart rate, diastolic blood pressure, uric acid level and Killip grade were independent factors of VF. The area under the ROC curve of the prediction model ($1.05 \times \text{heart rate} + 0.947 \times \text{diastolic blood pressure} + 1.008 \times \text{uric acid} + 13.207 \times \text{Killip grade}$) was 0.703 (95% CI 0.569–0.837, $P = 0.002$), with sensitivity and specificity of 57.1% and 85.6%, respectively. The accuracy, sensitivity and specificity of the internal verification in the second stage are 0.865, 0.714, 0.876, respectively. **Conclusion:** prediction model constructed by the easy to obtain variables in the early stage of STEMI patients is helpful to identify the high-risk group of VF before PPCI.

Key words acute myocardial infarction; acute coronary syndrome; ventricular fibrillation, prediction model; prognosis

随着直接经皮冠状动脉介入(primary percutaneous coronary intervention, PPCI)技术的普及和提高,越来越多ST段抬高心肌梗死(ST-segment elevation myocardial infarction, STEMI)患者得以接受及时的冠状动脉血运重建,远期预后得以改善。然而,近10年来STEMI患者的住院病死率未再进一步显著下降^[1]。STEMI患者早期心室颤动(室颤)引发的心源性猝死是主要原因,此时患者可能尚未实现首次医疗接触^[2]。即使室颤发生于有旁观者的院前急救或院内急诊室,后续抢救也不可避免地消耗大量医疗资源^[3]。因此,STEMI患者早期心室颤动的危险分层具有重要的社会和健康经济意义。

近年来,国内外学者对STEMI合并室颤的易感因素开展了广泛研究。一些学者发现遗传易感性可能显著影响缺血心肌发生室颤的概率^[4]。此外,广泛前壁心肌梗死、入院时高水平内脂素或低水平 ω -3多不饱和脂肪酸水平与STEMI患者室颤发病亦具有较高相关性^[5-6]。然而,这些易感因素与室颤表型之间的相关性在不同临床研究中存在一些矛盾的结果^[7-8],表明这种恶性心律失常的发生是一种多因素结果,除上述易感因素外尚存在其他潜在病因。此外,上述预测指标存在检测成本高、时效性差的劣势,不适合开展早期风险预测和个体化干预。尽管已有研究对STEMI患者PPCI过程中或住院期间室颤的危险因素开展了多因素分析^[9-11],但目前鲜有针对PPCI前室颤的危险因素开展研究的文献报道。本研究旨在对本中心STEMI患者PPCI前室颤的独立危险因素开展探索性分析,筛选早期易获取临床指标、构建预测模型,并对其预测能力进行内部验证。

1 对象与方法

1.1 对象

回顾性分析2020年1月—2022年5月于我院急诊首诊并接受急诊PCI的STEMI患者。纳入标准:①年龄18~85岁;②STEMI诊断参考急性心肌梗死第三次全球定义标准^[12],所有入选受试者均接受PPCI治疗和术后标准药物治疗;③所有室颤事件均得到心电图监护仪确认,并发生在血运重建之前。排除标准:①拒绝经皮冠状动脉介入治

疗;②既往有心肌梗死、缺血性或非缺血性心肌病、恶性心律失常或多器官功能障碍病史。模型验证队列为2022年7~12月另96例符合入排标准的STEMI患者。

1.2 方法

回顾性收集患者一般临床资料,包括人口统计学数据、共病、入急诊时生命体征及心功能Killip分级、冠脉造影结果、实验室化验结果、心脏超声、临床转归等。采用单因素分析和多因素logistic回归筛选室颤发作的独立危险因素并构建预测模型;采用受试者操作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析模型预测价值。

1.3 统计学处理

对符合正态分布的计量资料用 $\bar{X} \pm S$ 表示,组间比较根据方差齐性采用 t 或 t' 检验。非正态分布数据用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,两组间比较采用非参数Mann-Whitney U 检验。定性资料用频数和构成比表示。组间比较采用 χ^2 检验。采用多元分析logistic回归模型确定潜在临床指标与早期室颤间的关系(自变量采用向前逐步法进入模型,单变量分析中 $P < 0.1$ 的所有PPCI前临床变量均纳入其中)。采用ROC曲线评价模型的预测能力。数据分析采用SPSS 24.0(IBM, USA)进行。双侧 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般临床资料

共纳入符合标准的患者223例,男性168例(75.3%),年龄32~84岁,发病至进入急诊时间3~20h。其中,室颤组患者21例(8.3%),发病场所包括急诊室和心脏导管室。所有室颤患者经常规心肺复苏均恢复自主循环并成功接受PPCI治疗,存活出院216例(96.9%)。

2.2 室颤组和非室颤组患者一般临床资料比较

结果表明室颤组患者入院时心率更快、收缩压和舒张压更低、心功能更差(Killip>II级人数的比例更高)、梗死相关动脉中前降支比例更高、住院期间IABP使用率更高、存活出院率更低,组间差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),见表1。

实验室检测指标方面,和非室颤组比较,室颤组患者入院时的外周血白细胞计数和尿酸水平更

高,24 h内谷丙转氨酶水平更高,左室射血分数水平更低,组间差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),见表2。

2.3 STEMI患者PPCI前室颤的多因素logistic回归分析

对上述分析中筛选的差异变量行多因素logistic回归分析。由于梗死相关动脉类型、IABP使用、谷丙转氨酶和左室射血分数均为室颤发作后,不符合本研究构建预测模型的研究目的,故不纳入回归方程。最终结果表明心率、舒张压、尿酸水平和Killip分级为早期室颤的独立影响因素,优势比(odds ratio, OR)分别为1.05、0.947、1.008和13.207。风险预测模型得分= $1.05 \times \text{心率} + 0.947 \times \text{舒张压} + 1.008 \times \text{尿酸} + 13.207 \times \text{Killip 分级}$ (Killip分级为I级时赋1分,Killip分级>I级均

赋2分),见表3。

2.4 ROC曲线评价预测模型对早期室颤发病的预测能力

ROC曲线分析表明该预测模型的曲线下面积为0.703(95%CI 0.569~0.837, $P = 0.002$),截断值为552.8,灵敏度和特异度分别为57.1%和85.6%,见图1。

2.5 预测模型验证

选取2022年7月—2022年12月收治的另外96例STEMI患者检验该模型的预测效果。预测结果为16例发生介入前室颤,80例未发生。实际结果为7例发生介入前室颤,89例未发生,预测模型准确度为0.865,灵敏度为71.4%,特异度为87.6%,预测效果较好。

表1 两组一般临床资料比较

| 项目 | 非室颤组(202例) | 室颤组(21例) | 例(%), $\bar{X} \pm S, M(P_{25}, P_{75})$ | P值 |
|--------------------------|--------------|--------------|--|--------|
| 年龄/岁 | 62(55,71) | 61±12 | -0.364 | 0.715 |
| 男性 | 151(74.8) | 17(81.0) | 0.394 | 0.530 |
| BMI/(kg/m ²) | 25.0±3.6 | 23.8±3.0 | 1.519 | 0.130 |
| 吸烟 | 132(65.3) | 16(76.2) | 1.002 | 0.317 |
| S2D/h | 2.3(1.4,5.0) | 2.0(1.5,3.5) | -0.339 | 0.735 |
| 高血压 | 110(54.5) | 8(38.1) | 2.044 | 0.153 |
| 糖尿病 | 49(24.3) | 6(28.6) | 0.191 | 0.662 |
| 脑卒中 | 19(9.4) | 3(14.3) | 0.509 | 0.475 |
| 心率/(次/min)* | 78(66,85) | 91.3±20.6 | -3.177 | 0.001 |
| 收缩压/mmHg* | 137.9±22.8 | 120.1±22.0 | 3.402 | 0.001 |
| 舒张压/mmHg* | 81.0±15.6 | 72.7±12.4 | 2.374 | 0.018 |
| Killip 心功能分级 | | | 64.153 | <0.001 |
| I | 184(91.1) | 8(38.1) | | |
| II | 15(7.4) | 5(23.9) | | |
| III | 2(1.0) | 4(19.0) | | |
| IV | 1(0.5) | 4(19.0) | | |
| Gensini 得分 | 56(37,82) | 51(38,83) | -0.034 | 0.913 |
| 罪犯血管 | | | 11.237 | 0.011 |
| 左前降支 | 98(48.5) | 16(76.2) | | |
| 左回旋支 | 23(11.4) | 0(0) | | |
| 右冠脉 | 80(39.6) | 4(19.0) | | |
| 左主干 | 1(0.5) | 1(4.8) | | |
| 血管病变支数 | | | 0.895 | 0.639 |
| 1 | 40(19.8) | 6(38.6) | | |
| 2 | 64(31.7) | 6(28.6) | | |
| 3 | 98(48.5) | 9(42.9) | | |
| 心脏机械并发症 | 2(1.0) | 0(0) | 0.210 | 1.000 |
| IABP | 6(3.0) | 5(23.8) | 17.616 | 0.001 |
| 存活出院 | 198(98.0) | 18(85.7) | 9.474 | 0.020 |

S2D:发病至进入急诊时间;IABP:主动脉气囊反搏泵。*均为进入急诊室首次测量值。

表2 两组血化验及心脏超声指标比较
 Table 2 Laboratory and cardiac ultrasound indicators 例(%), $\bar{X} \pm S, M(P_{25}, P_{75})$

| 参数 | 非室颤(202例) | 室颤(21例) | 统计量 | P值 |
|-----------------------------|--------------------|------------------|--------|-------|
| 白细胞/($10^9/L$) | 9.47(7.90,11.50) | 13.65±5.41 | -3.293 | 0.001 |
| 血红蛋白/(g/L) | 145.6±16.7 | 150.3±15.6 | -1.219 | 0.224 |
| 血小板/($10^9/L$) | 214.5(182.8,257.1) | 232.9±67.5 | -0.721 | 0.471 |
| 血清白蛋白/(g/L) | 39.2±3.2 | 38.4±4.2 | 1.023 | 0.307 |
| 谷丙转氨酶/(U/L) | 41(27.3,63.8) | 69(39.5,121.0) | -2.743 | 0.006 |
| 谷草转氨酶/(U/L) | 188(97.3,291.3) | 151(84.5,628) | -0.773 | 0.439 |
| 总胆红素/($\mu\text{mol/L}$) | 13.6(10.2,17) | 14.4±6.5 | -0.308 | 0.758 |
| 结合胆红素/($\mu\text{mol/L}$) | 4.4(3.2,5.6) | 4.0(3.35,5.48) | -0.203 | 0.839 |
| 碱性磷酸酶/(U/L) | 71(59,87) | 79.1±23.2 | -0.634 | 0.526 |
| γ -谷氨酰转肽酶/(U/L) | 25(18,41.5) | 30.5(19.3,66) | -1.281 | 0.200 |
| 血糖/(mmol/L) | 8.09(6.78,10.17) | 11.91±6.74 | -1.897 | 0.058 |
| 尿素氮/(mmol/L) | 5.9±1.4 | 6.2±1.6 | -0.988 | 0.324 |
| 血肌酐/($\mu\text{mol/L}$) | 69(60,80) | 79±20.7 | -1.666 | 0.096 |
| 尿酸/($\mu\text{mol/L}$) | 301.6±86.5 | 392.4±148.5 | -2.754 | 0.012 |
| 血钙/(mmol/L) | 2.15±0.10 | 2.10±0.14 | 1.637 | 0.116 |
| 血镁/(mmol/L) | 0.89(0.83,0.95) | 0.90±0.09 | -0.041 | 0.967 |
| 血钾/(mmol/L) | 3.79±0.45 | 3.90±0.56 | -1.034 | 0.302 |
| CK-MB峰值/(U/L) | 175.5(97.3,288) | 137.0(80,438.5) | -0.384 | 0.701 |
| 甘油三酯/(mmol/L) | 1.37(0.98,1.92) | 1.43±0.63 | -0.668 | 0.504 |
| 胆固醇/(mmol/L) | 4.69(4.1,5.42) | 4.84±1.25 | -0.166 | 0.868 |
| HDL-C/(mmol/L) | 1.08±0.28 | 1.10±0.30 | -0.291 | 0.771 |
| LDL-C/(mmol/L) | 2.97(2.52,3.49) | 3.13±0.88 | -0.695 | 0.487 |
| B型钠尿肽/(pg/mL) | 35.7(12.5,111) | 51.9(21.1,251) | -1.115 | 0.265 |
| 糖化血红蛋白/% | 5.9(5.6,6.7) | 6(5.6,8.6) | -1.020 | 0.357 |
| 纤维蛋白原/(g/L) | 3.11(2.68,3.70) | 3.20(2.54,3.58) | -0.444 | 0.657 |
| 超敏C反应蛋白/(mg/dL) | 4.15(2.14,6.59) | 5.77(2.24,11.05) | -1.258 | 0.208 |
| 左房内径/mm | 38(36,41) | 37(35,40) | -0.841 | 0.401 |
| 左室舒张末内径/mm | 46(43,49) | 47±4 | -0.540 | 0.589 |
| 左室射血分数/% | 50(46,54) | 45(40,49) | -3.308 | 0.001 |

HDL-C:高密度脂蛋白胆固醇;LDL-C:低密度脂蛋白胆固醇;CK-MB:肌酸激酶同工酶。血化验指标方面,肝功能、血脂和超敏C反应蛋白检测时间点为发病后第2天清晨空腹状态,CK-MB峰值为发病后10~24h检测值,其余指标均为进入急诊后即刻。心脏彩超为发病后24h内(急诊经皮冠脉介入治疗后)。

表3 STEMI患者急诊介入前室颤的多因素logistic回归分析

Table 3 Multivariate logistic regression analysis

| 变量 | OR | 95%CI | P值 |
|----------|--------|--------------|--------|
| 心率 | 1.050 | 1.015~1.086 | 0.004 |
| 舒张压 | 0.947 | 0.902~0.994 | 0.186 |
| 尿酸 | 1.008 | 1.002~1.014 | 0.011 |
| Killip分级 | 13.207 | 3.864~45.143 | <0.001 |

回归模型:风险得分=1.05×心率+0.947×舒张压+1.008×尿酸+13.207×Killip分级(Killip分级为I级时赋1分,killip分级>I级均赋2分)。

3 讨论

室颤是STEMI的一种常见并发症,发病率为2%~8%^[13]。作为一种严重的室性心律失常,室

颤与患者院内和出院后死亡率增加相关。本研究中,STEMI患者急诊PCI前室颤发生率为9.4%(21/223),高于上述大规模人群的流调数据,提示STEMI是急性心肌梗死患者中室颤的高危人群。在一项回顾性病例对照研究中,Huang等^[14]也发现STEMI是急性心肌梗死后室颤的独立危险因素,且ST段抬高之和与室颤发生率正相关。和非STEMI患者相比,STEMI患者罪犯血管闭塞程度更高,PPCI相关的缺血再灌注损伤比例也更高,这可能是导致其围术期室颤高发病率的主要原因。在预后方面,本研究的室颤组IABP使用率更高、存活出院率更低,提示发生早期室颤的STEMI患者心功能受损更为严重,预后更差。因此,有必要针对STEMI患者室颤发病风险早期评估和识别,以期改善其预后。

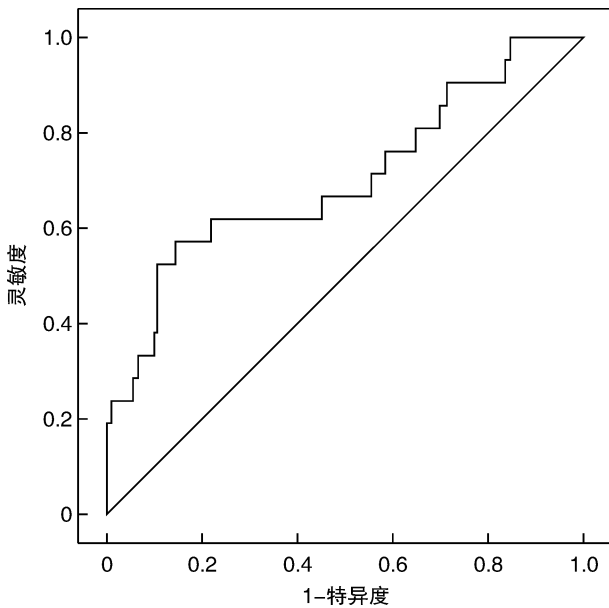


图1 风险得分预测STEMI急诊介入前室颤的ROC曲线

Figure 1 ROC curve

多项研究表明STEMI早期并发的室颤与更大的梗死面积、更严重的室壁运动障碍和更广泛的冠脉病变有关,病理过程可能与冠脉完全闭塞产生显著的心电或炎症扰动有关^[15]。本研究中,我们通过对两组患者大量临床理化因素的探索性单因素分析,发现室颤组患者进入急诊后的早期生命体征更不稳定(心率更快、血压更低),心功能更差(Killip 分级 \geq II级的人数比例更高)、左室收缩功能障碍更明显,罪犯血管为前降支和左主干的比例更高(组间差异均有统计学意义)。这与以往的研究结果是一致的^[14,16-17],提示严重的心肌收缩障碍可能诱发室颤。心输出量显著降低或低血压可通过减压反射激活交感神经肾上腺系统,儿茶酚胺过度释放使异位起搏点自律性增加,诱发室性心律失常。CK-MB 峰值与梗死部位、面积及预后有关。本研究中,我们收集了STEMI患者发病后10~24 h的CK-MB检测值作为心肌酶峰值,发现室颤组的CK-MB峰值高于非室颤组,尽管差异未达到统计学差异。我们考虑其原因可能与回顾性研究的自身局限性有关,发病至CK-MB检测时间点的异质性可导致部分患者CK-MB峰值的检测值与真实值之间存在一定偏差。其次,CK-MB特异性较肌钙蛋白差,其反映心肌损伤的准确性可能受某些因素(如骨骼肌疾病、免疫疾病等)的干扰。本中心介入术后肌钙蛋白检测结果为定性(阴性/阳性),故无法进行组间比较。本研究还发现STEMI并发室颤与年龄、性别、吸烟史、高血压、糖尿病和卒中史等冠心病危险因素无关。一些以往认为可能与室颤发病有关的临床因素,如冠脉病变复杂度(Gensini评分)、血钾水平、发病后就诊时间等并未

呈现与室颤发病存在相关性。

实验室指标方面,室颤组患者入院时外周血白细胞计数和尿酸水平更高。炎症在急性心肌梗死后清除细胞碎片和恢复中起关键作用,而免疫调节有助于改善急性心肌梗死患者的临床结局^[18]。本研究中,室颤组患者在发病之初的外周血白细胞计数显著高于非室颤组,提示室颤组患者存在显著的炎症失调,可能导致不良心脏重塑和不良临床事件。C反应蛋白是炎症、感染和组织损伤急性期反应的非特异性产物,是临床上常用的一种炎症反应标志物。近年来,多项研究表明超敏感C反应蛋白还是多种心血管疾病的直接参与者^[19]、疗效判断指标^[20]和预后判断指标^[21],与CK-MB、cTNI呈显著正相关^[22]。本研究中,室颤组患者发病24 h内超敏C反应蛋白水平高于对照组,但组间差异未达到统计学意义,可能归因于检测时间点异质性和样本量较少导致统计学说服力不足。

本研究还发现发病后早期血清尿酸水平是STEMI患者早期室颤发作的独立危险因素,也是预测模型的主要构成因子之一。尿酸是人体嘌呤降解的最终产物,通过激活促炎细胞因子的表达上调炎症反应,增加氧化应激。国内一项大规模中老年人体健数据表明血清尿酸水平与同型半胱氨酸水平呈显著正相关,提示血清尿酸可作为预测未来心脑血管疾病发病风险的潜在生物学标志物^[23]。在缺氧和组织缺血情况下,心肌细胞产生的高水平腺苷被迅速降解为尿酸并快速进入外周循环^[24]。近来发表的一项针对血清尿酸水平与室性心律失常发生关系的系统综述表明血清尿酸水平与室性心律失常发病显著相关^[25]。另有多项研究揭示了入院时血清尿酸水平与STEMI患者不良事件(如住院和短期死亡率)之间具有相关性^[26-28]。目前高尿酸血症已成为心血管疾病如室性心律失常的独立危险因素,在某种程度上可作为此类患者发病率和死亡率的预后因素。因此,对于合并高尿酸血症的冠心病患者,应重视日常降尿酸治疗,有助于减少未来STEMI后恶性心律失常的发生,进一步改善预后。本研究还发现室颤组患者基线状态的血肌酐水平较非室颤组更高,组间差异有统计学意义的趋势。既往研究表明肌酐清除率下降和终末期肾病是加速性室性自主心律、室速和室颤的独立危险因素^[29]。慢性肾功能不全可导致左心室肥厚,使跨室壁复极离散而增加室性心律失常和猝死的风险^[30]。然而,慢性肾功能不全作为PPCI相对禁忌证,相关患者未被纳入本研究,这可能是血肌酐水平在室颤和非室颤组间差异未呈现显著统计学差异,且该变量未进入logistic回归方程的原因。

本研究中,我们应用上述早期易获取的临床指标构建了一个STEMI后早期室颤的风险预测模

型,这是本研究的一项重要发现。ROC 曲线分析表明其对预测室颤发生具有一定的价值,对包括基层医院医生在内的广大临床工作者具有较好的临床指导价值。但该模型的 ROC 曲线下面积并未达到出色水平,未来需要进一步纳入更为有效的预测因子进一步优化模型预测价值。近来,一项非靶向代谢组学研究发现,STEMI 患者发病早期外周血 9-顺式维甲酸和植物脱氢鞘氨醇水平对早期室颤的发生具有良好预测价值^[31]。将这些具有潜在价值的生物学标志物纳入模型是否能进一步提升模型的预测价值,有待进一步开展相关临床研究加以论证。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Bhatt DL, Lopes RD, Harrington RA. Diagnosis and treatment of acute coronary syndromes: a review[J]. JAMA, 2022, 327(7): 662-75.
- [2] 魏宇森. 急性心肌梗死并发心源性休克的当代治疗策略及技术[J]. 临床心血管病杂志, 2021, 37(7): 591-594.
- [3] 廖付军, 鲍海龙, 韦波, 等. VA-ECMO 联合 IABP 在急性心肌梗死 PCI 术后并发难治性心源性休克中的应用[J]. 临床心血管病杂志, 2021, 37(11): 992-997.
- [4] Boehringer T, Bugert P, Borggrefe M, et al. SCN5A mutations and polymorphisms in patients with ventricular fibrillation during acute myocardial infarction[J]. Mol Med Reports, 2014, 10(4): 2039-2044.
- [5] Andelova K, Bacova BS, Sykora M, et al. Mechanisms underlying antiarrhythmic properties of cardioprotective agents impacting inflammation and oxidative stress[J]. Int J Mol Sci, 2022, 23(3): 110.
- [6] Mitsis A, Kadoglou NPE, Lambadiari V, et al. Prognostic role of inflammatory cytokines and novel adipokines in acute myocardial infarction: An updated and comprehensive review[J]. Cytokine, 2022, 153: 155848.
- [7] Glinge C, Sattler S, Jabbari R, et al. Epidemiology and genetics of ventricular fibrillation during acute myocardial infarction[J]. J Ger Cardiol, 2016, 13(9): 789-797.
- [8] Bugert P, Elmas E, Stach K, et al. No evidence for an association between the rs2824292 variant at chromosome 21q21 and ventricular fibrillation during acute myocardial infarction in a German population[J]. Clin Chem Lab Med, 2011, 49(7): 1237-1239.
- [9] 徐靖, 程澜. 经皮冠状动脉介入治疗急性 ST 段抬高心肌梗死患者血管再通过程中发生心室颤动的相关危险因素分析[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2016, 24(5): 247-250.
- [10] Weizman O, Marijon E, Narayanan K, et al. Incidence, characteristics, and outcomes of ventricular fibrillation complicating acute myocardial infarction in women admitted alive in the hospital[J]. J Am Heart Assoc, 2022: e025959.
- [11] Mehta RH, Harjai KJ, Grines L, et al. Sustained ventricular tachycardia or fibrillation in the cardiac catheterization laboratory among patients receiving primary percutaneous coronary intervention: incidence, predictors, and outcomes[J]. JACC, 2004, 43(10): 1765-1772.
- [12] Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al. Third universal definition of myocardial infarction[J]. JACC, 2012, 60(16): 1581-1598.
- [13] Tran HV, Ash AS, Gore JM, et al. Twenty-five year trends(1986—2011) in hospital incidence and case-fatality rates of ventricular tachycardia and ventricular fibrillation complicating acute myocardial infarction[J]. Am Heart J, 2019, 208: 1-10.
- [14] Huang J, Peng X, Fang Z, et al. Risk assessment model for predicting ventricular tachycardia or ventricular fibrillation in ST-segment elevation myocardial infarction patients who received primary percutaneous coronary intervention[J]. Medicine, 2019, 98(4): e14174.
- [15] 张敬, 罗长军. 急性心肌梗死诱发心室颤动机制的研究进展[J]. 心脑血管病防治, 2020, 20(4): 5: 110.
- [16] 王旭, 祖晓麟, 王成钢, 等. 急性 ST 段抬高型心肌梗死并发心室颤动患者冠状动脉造影特点[J]. 中国医药, 2013, 8(8): 110.
- [17] 潘兴飞, 郑常龙, 邹小芳. 急性心肌梗死患者院内并发心室颤动的危险因素分析[J]. 广东医学, 2016, 37(9): 3.
- [18] Mahtta D, Sudhakar D, Koneru S, et al. Targeting inflammation after myocardial infarction[J]. Cur Cardiol Reports, 2020, 22(10): 110.
- [19] Li J, Wang L, Wang Q, et al. Diagnostic value of carotid artery ultrasound and hypersensitive C-reactive protein in Type 2 diabetes mellitus patients with acute myocardial infarction in Chinese population[J]. Medicine, 2018, 97(41): e12334.
- [20] Wang L, Liao B, Yu J, et al. Changes of cardiac troponin I and hypersensitive C-reactive protein prior to and after treatment for evaluating the early therapeutic efficacy of acute myocardial infarction treatment[J]. Exper Therap Med, 2020, 19(2): 1121-1128.
- [21] Carrero JJ, Andersson Franko M, Oberfell A, et al. hsCRP Level and the Risk of Death or Recurrent Cardiovascular Events in Patients With Myocardial Infarction: a Healthcare-Based Study[J]. J Am Heart Assoc, 2019, 8(11): e012638.
- [22] 张忠印, 钱开成, 于银坤. 急性心肌梗死患者血清超敏 C 反应蛋白测定及临床意义[J]. 现代医药卫生, 2007, 23(6): 2-5.
- [23] 房亚哲, 郭楠, 聂庆东, 等. 北京地区中老年人同型半胱氨酸参考区间的建立及与尿酸相关性分析[J]. 临床心血管病杂志, 2022, 38(4): 314-317.
- [24] Kroll K, Bukowski TR, Schwartz LM, et al. Capillary endothelial transport of uric acid in guinea pig heart[J]. Am J Physiology, 1992, 262(2 Pt 2): H420-431.

• 论著—研究报告 •

静息全周期比值与冠状动脉血流储备分数评价 冠状动脉狭窄关系

王佳旺¹ 吴琼¹ 刘莲莲¹ 韩雪¹ 董传政¹ 于靖¹ 颜利求¹ 郑晔¹

[摘要] 目的:确定静息全周期比值(resting full-cycle ratio, RFR)与冠状动脉(冠脉)血流储备分数(fractional flow reserve, FFR)之间一致性的预后价值,并确定测量的RFR的稳定性。方法:纳入2021年9月—2022年10月在我院接受侵入性生理学检查的患者。RFR \leq 0.89作为界值,FFR \leq 0.80作为界值,分高RFR和高FFR组(高RFR/高FFR),高RFR和低FFR组(高RFR/低FFR),低RFR和高FFR组(低RFR/高FFR),低RFR和低FFR组(低RFR/低FFR)。比较RFR与FFR总的关系及各分支血管的关系,并探讨引起不一致的相关因素。结果:本研究共纳入151例患者,共205支血管。各组比例分布为高RFR和高FFR组59.5%(122/205),高RFR和低FFR组10.7%(22/205),低RFR和高FFR组7.3%(15/205),低RFR和低FFR组22.4%(46/205)。RFR与FFR一致性为82.0%,并具有统计学意义($R^2=0.683, P<0.001$)。RFR >0.89 /FFR \leq 0.8不一致的预测指标中,年龄对不一致的影响具有统计学意义($OR=0.944, 95\%CI 0.891\sim 0.999, P=0.047$)。RFR \leq 0.89/FFR >0.8 不一致预测指标中,女性对不一致的影响具有统计学意义($OR=5.98, 95\%CI 1.16\sim 30.80, P=0.032$);LAD对不一致的影响具有统计学意义($OR=10.75, 95\%CI 1.38\sim 83.70, P=0.023$)。结论:RFR与FFR有很好的 consistency。RFR >0.89 /FFR \leq 0.8不一致的预测指标中,年龄对不一致的影响具有统计学意义。RFR \leq 0.89/FFR >0.8 不一致的预测指标中,女性、LAD病变对不一致的影响具有统计学意义。

[关键词] 静息全周期比值;冠状动脉血流储备分数;冠状动脉介入治疗;冠心病

DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2023.06.011

[中图分类号] R541.4 **[文献标志码]** A

Relationship between resting full-cycle ratio and fractional flow reserve in assessments of coronary stenosis

WANG Jiawang WU Qiong LIU Lianlian HAN Xue DONG Chuazheng
YU Jing YAN Liqiu ZHENG Ye

(Department of Cardiology, Cangzhou City Central Hospital, Cangzhou, Hebei, 061001, China)

Corresponding author: WANG Jiawang, E-mail: wangjiawang202171@126.com

Abstract Objective: To identify the prognostic value of concordance between resting full-cycle ratio(RFR)

¹河北省沧州市中心医院心内科(河北沧州,061001)
通信作者:王佳旺, E-mail: wangjiawang202171@126.com

引用本文:王佳旺,吴琼,刘莲莲,等.静息全周期比值与冠状动脉血流储备分数评价冠状动脉狭窄关系[J].临床心血管病杂志,2023,39(6):465-470. DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2023.06.011.

- [25] Dewi IP, Putra KNS, Dewi KP, et al. Serum uric acid and the risk of ventricular arrhythmias: a systematic review[J]. Kardiologia, 2022, 62(6): 70-73.
- [26] Chen L, Li XL, Qiao W, et al. Serum uric acid in patients with acute ST-elevation myocardial infarction[J]. World J Emergency Med, 2012, 3(1): 35-39.
- [27] Car S, Trkulja V. Higher serum uric acid on admission is associated with higher short-term mortality and poorer long-term survival after myocardial infarction: retrospective prognostic study[J]. Croatian Med J, 2009, 50(6): 559-566.
- [28] Omidvar B, Ayatollahi F, Alasti M. The prognostic role of serum uric acid level in patients with acute ST elevation myocardial infarction[J]. J Saudi Heart Assoc, 2012, 24(2): 73-78.
- [29] Czifra Á, Páll A, Sebestyén V, et al. End stage renal disease and ventricular arrhythmia. Hemodialysis and hemodiafiltration differently affect ventricular repolarization[J]. Orvosi Hetilap, 2015, 156(12): 463-471.
- [30] Lisowska A, Tycińska A, Knapp M, et al. The incidence and prognostic significance of cardiac arrhythmias and conduction abnormalities in patients with acute coronary syndromes and renal dysfunction[J]. Kardiologia Polska, 2011, 69(12): 1242-1247.
- [31] Luo J, Shaikh JA, Huang L, et al. Human plasma metabolomics identify 9-cis-retinoic acid and dehydrophytosphingosine levels as novel biomarkers for early ventricular fibrillation after ST-elevated myocardial infarction[J]. Bioengineered, 2022, 13(2): 3334-3350.

(收稿日期:2023-02-13)