doi:10.11659/jjssx.07E022024

·临床研究·

急性 ST 段抬高型心肌梗死患者急诊 PCI 术后心功能恶化的影响因素分析

孙公平,薛宪骏,马永强,钱 钧 (德驭医疗马鞍山总医院心内科,安徽 马鞍山 243000)

[摘 要] **目的** 探究急性 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)患者急诊经皮冠状动脉介入(PCI)术后心功能恶化的影响因素。**方法** 分析本院收治的 150 例 STEMI 患者的临床资料,根据患者术后 1 个月内是否出现心功能恶化将患者分为未恶化组($n=103$)和恶化组($n=47$)。采用单因素分析和多因素 *COX* 回归分析 STEMI 患者急诊 PCI 术后心功能恶化的影响因素;根据多因素分析结果构建相应列线图预测模型,采用 *ROC* 曲线和校准曲线评价模型的区分度、准确性;对所有纳入研究的患者随访 1 年,以心功能恶化引起的第一次再住院或全因性死亡事件发生为终点事件,采用 *Kaplan-Meier* 法绘制生存曲线,评估 2 组患者预后情况。**结果** 恶化组年龄、Scr、HbA1c、cTnI、MPV、BNP、梗死血管开通时间明显大/高/长于未恶化组($P<0.05$),而 LVEF 明显低于未恶化组($P<0.05$)。多因素 *COX* 回归分析显示,年龄 >61 岁、cTnI >2.26 ng/mL、MPV >12.15 fl、BNP >399.85 ng/L、梗死血管开通时间 >92.18 min 是 STEMI 患者急诊 PCI 术后心功能恶化的独立危险因素,而 LVEF≥50% 是其保护因素。基于预后独立影响因素构建的列线图模型拟合效果良好,区分度和准确性较高。*Kaplan-Meier* 分析结果显示,恶化组患者术后 15 例(31.91%)1 年内心功能未见恶化,未恶化组 67 例(65.05%)1 年内心功能未见未恶化,2 组比较差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** cTnI、MPV、BNP 较高的高龄 STEMI 患者急诊 PCI 术后更易发生心功能恶化,发生风险随着梗死血管开通时间的延长而增加,随着 LVEF 的增加而减小。临床应综合分析患者的情况,制定个性化的防护措施,以降低心功能恶化的风险。

[关键词] 急性 ST 段抬高型心肌梗死;经皮冠状动脉介入;心功能恶化;影响因素;防治

[中图分类号] R541.4 [文献标识码] A [收稿日期] 2022-07-08

Influencing factors of cardiac function deterioration in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction after emergency PCI

SUN Gong-ping, XUE Xian-jun, MA Yong-qiang, QIAN Jun (Department of Cardiology, Ma'anshan General Hospital of Ranger-Duree Healthcare, Ma'anshan Anhui 243000, China)

Abstract: Objective To explore the influencing factors of cardiac function deterioration in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) after emergency percutaneous coronary intervention (PCI). **Methods** The clinical data of 150 patients with STEMI admitted into our hospital were analyzed. These patients were divided into the non-deterioration group ($n=103$) and the deterioration group ($n=47$) according to whether cardiac function deteriorated occurred within 1 month after surgery. Univariate analysis and multivariate *COX* regression were used to analyze the influencing factors of cardiac function deterioration after emergency PCI in STEMI patients. Multivariate analysis results were used to construct the nomogram model, and *ROC* curve and calibration curve were used to evaluate the differentiation and accuracy of the model. All enrolled patients were followed up for 1 year, and the occurrence of the first re-hospitalization or all-cause death due to cardiac function deterioration was taken as the end event. *Kaplan-Meier* method was used to plot the survival curve and evaluate the prognosis of the two groups. **Results** Age, Scr, HbA1c, cTnI, MPV, BNP and infarction vessel opening time in the deteriorated group were significantly older/higher/longer than those in the non-deteriorated group, while the LVEF was significantly lower than that in the non-deteriorated group ($P<0.05$). Multivariate *COX* regression analysis showed that age >61 years old, cTnI >2.26 ng/mL, MPV >12.15 fl, BNP >399.85 ng/L and infarction vessel opening time >92.18 minutes were independent risk factors for cardiac function deterioration after emergency PCI in patients with STEMI, and LVEF≥50% was the protective factor. The nomogram model based on the independent prognostic factors had good fitting effect and high discrimination and accuracy. *Kaplan-Meier* analysis showed that 15 patients (31.91%) in the deterioration group had no deterioration of cardiac function within 1 year after surgery, and 67 patients (65.05%) in the non-deterioration group had no deterioration of cardiac function within 1 year after surgery, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion** Elderly STEMI patients with higher cTnI, MPV and BNP are more likely to have cardiac function deterioration after emergency PCI, and the risk increases with the extension of infarction vessel opening time, but decreases with the increase of LVEF. We should comprehensively analyze the patient's situation and formulate personalized protective measures to reduce the risk of heart function deterioration in clinic.

Keywords: acute ST-segment elevation myocardial infarction; percutaneous coronary intervention; deterioration of cardiac function; influencing factors; prophylaxis and treatment

[通信作者] 钱 钧,E-mail:331507302@qq.com

急性 ST 段抬高型心肌梗死(ST-segment elevation myocardial infarction,STEMI)是由冠状动脉斑块破裂引起的一种急性闭塞性血栓疾病,具有发病突然、发展迅速等特点[1-3]。经皮冠状动脉介入(percutaneous coronary intervention,PCI)可及时有效地开通冠状动脉,改善心肌缺血,缓解患者病情[4-5]。但仍有部分 STEMI 患者术后会出现心功能恶化、死亡等不良结局[6]。若不及早进行诊断并采取干预措施,将导致病情恶化,再次危及患者生命。因此,如何早期识别 STEMI 患者急诊 PCI 术后发生心功能恶化的危险因素、制定合理有效的治疗措施是临床上亟待解决的问题。目前关于影响 STEMI 患者 PCI 术后发生心功能恶化的危险因素尚不明确,因此,本研究通过收集患者入院时各项指标及术后情况,探讨影响 STEMI 患者急诊 PCI 术后发生心功能恶化的危险因素,以期为降低临床上 STEMI 患者 PCI 术后心功能恶化风险、改善患者预后提供相关参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

连续性纳入2017 年6 月至2021 年6 月本院收治的 STEMI 患者 150 例,均行急诊 PCI 治疗,其中男 115 例,女 35 例,年龄 29 ~91 岁,平均(63.70 ± 5.76)岁。本研究经我院医学伦理委员会审批通过(LASC-29),患者及其家属均签署手术同意书。纳入标准:①经心电图检查,符合《急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南》[7]中 STEMI 的诊断标准;②发病至行 PCI 的时间在 12 h 内;③胸痛持续时间超过 30 min;④心电图显示至少 2 个相邻导联 ST 段上抬超过 0.2 mm。排除标准:①患有凝血功能障碍;②患有严重贫血或血小板减少症(血小板 $< 100 \times 10^9$/L);③患有自身免疫性疾病;④肝、肾功能不全[血总胆红素 >34 μmol/L,肾小球滤过率 <60 mL/(min·1.73 m^2)];⑤其他疾病引起的心功能恶化。

1.2 方法

通过电子病历收集 150 例入选患者入院时的临床资料,包括基本信息:年龄、性别、BMI、高血压史、糖尿病史、高血脂史,行 PCI 手术前的实验室指标:总胆固醇(total cholesterol,TC)、三酰甘油(triglyceride,TG)、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol,LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇(high desity lipoprotein cholesterol,HDL-C)、血肌酐(serum creatinine,Scr)、肌酸激酶同工酶 MB(creatine kinase isoenzymes-MB,CK-MB)、糖化血红蛋白(glycosylated hemoglobin A1c,HbA1c)、肌钙蛋白 I(cardiac troponin I,cTnI)、血小板平均体积(mean platelet volume,MPV)、白细胞计数(white blood cell count,WBC)、超敏 C 反应蛋白(hypersensitive C-reactive protein,hs-CRP)、中性粒细胞与淋巴细胞比值(neutrophil to lymphocyte ratio,NLR)、血小板与淋巴细胞比值(platelet to lymphocyte ratio,PLR)、B 型利钠肽(B type natriuretic peptide,BNP)、左心室射血分数(left ventricular ejection fraction,LVEF)、左心室舒张末期内径(left ventricular end-diastolic dimension,LVEDD)、左心室收缩末期内径(left ventricular end-systolic dimension,LVESD)以及患者血管病变支数、梗死血管开通时间。

所有患者术后 1 个月再次检查,行纽约心脏协会(New York Heart Association,NYHA)心功能分级,根据患者是否出现心功能恶化分为未恶化组($n = 103$)和恶化组($n = 47$),与入院时心功能比较,NYHA 分级心功能恶化 1 级以上即判定为心功能恶化。对纳入研究的患者进行 1 年随访,以心功能恶化引起的第一次再住院或全因性死亡事件发生为终点事件,采用 *Kaplan-Meier* 法进行生存分析。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 19.0 软件进行统计学处理,连续性变量进行正态性检验,符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料以率(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。利用 *COX* 回归分析影响 STEMI 患者术后心功能恶化的危险因素,采用 R 软件(R3.3.2)和软件包 rms 构建预测患者心功能恶化的列线图模型,采用受试者工作特征(*receiver operating characteristics*,*ROC*)曲线和校准曲线评价模型的区分度、准确性。采用 *Kaplan-Meier* 法比较 2 组患者术后 1 年预后情况。$P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患者临床资料分析

术后 1 年无失访病例,随访率为 100%;150 例患者中有 47 例出现心功能恶化,恶化率为 31.33%。恶化组患者与未恶化组患者性别、BMI、高血压史占比、糖尿病史占比、高血脂史占比、TC、TG、LDL-C、HDL-C、CK-MB、WBC、hs-CRP、NLR、PLR、多支血管病变占比、LVEDD 及 LVESD 比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);与未恶化组相比,恶化组年龄、Scr、HbA1c、cTnI、MPV、BNP、梗死血管开通时间均显著增加/升高,LVEF 显著降低,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。

表 1 2 组患者临床资料分析

项目	未恶化组（$n=103$）	恶化组（$n=47$）	t/χ^2	P
男性[例(%)]	77(74.76)	38(80.85)	0.670	0.413
年龄(岁)	62.51±6.34	66.30±6.28	3.406	0.001
BMI(kg/m^2)	27.54±5.03	28.34±5.42	0.882	0.379
高血压史[例(%)]	58(56.31)	33(70.21)	2.614	0.106
糖尿病史[例(%)]	35(33.98)	20(42.55)	1.021	0.312
高血脂史[例(%)]	39(37.86)	20(42.55)	0.297	0.586
TC(mmol/L)	4.51±1.14	4.41±1.06	0.509	0.611
TG(mmol/L)	1.94±0.46	1.99±0.59	0.564	0.574
LDL-C(mmol/L)	2.38±0.69	2.49±0.72	0.893	0.373
HDL-C(mmol/L)	1.29±0.37	1.40±0.41	1.632	0.105
Scr(μmol/L)	98.79±23.84	109.87±27.99	2.498	0.014
CK-MB(U/L)	106.42±33.39	113.43±35.81	1.166	0.246
HbA1c(%)	6.14±1.75	6.95±1.96	2.531	0.012
cTnI(ng/mL)	1.75±0.46	2.47±0.79	7.017	<0.001
MPV(fl)	11.94±3.58	13.77±4.06	2.783	0.006
WBC($\times10^9$/L)	11.18±3.46	11.79±3.73	0.977	0.330
hs-CRP(mg/L)	7.86±2.42	8.42±2.68	1.271	0.203
NLR	4.79±1.37	5.00±1.49	0.847	0.398
PLR	131.53±32.34	136.42±38.56	0.808	0.421
BNP(ng/mL)	358.29±50.74	451.63±75.45	8.908	<0.001
多支血管病变[例(%)]	37(35.92)	21(44.68)	1.044	0.307
梗死血管开通时间(min)	89.74±24.31	118.90±30.48	6.279	<0.001
LVEF(%)	51.34±15.92	40.84±12.67	3.981	<0.001
LVEDD(mm)	61.58±18.62	65.96±20.87	1.286	0.200
LVESD(mm)	56.33±15.72	54.01±16.35	0.849	0.397

2.2 心功能恶化独立预测因素分析

以术后患者是否发生心功能恶化为因变量，以单因素分析中具有统计学差异的影响因素作为自变量，并按表 2 进行赋值（连续性变量转化为二分类变量后进行赋值），进行多因素 *COX* 回归分析，结果显示：年龄 >61 岁、cTnI >2.26 ng/mL、MPV >12.15 fl、BNP >399.85 ng/L、梗死血管开通时间 >92.18 min 是 STEMI 患者急诊 PCI 术后心功能恶化的独立危险因素，而 LVEF≥50% 是其保护因素，见表 3。

表 2 多因素 *COX* 回归分析变量赋值

项目		赋值
因变量		心功能恶化 =1，心功能未恶化 =0
自变量	年龄	>61 岁 =1，≤61 岁 =0
	Scr	>105.21 μmol/L =1，≤105.21 μmol/L =0
	HbA1c	>6.31% =1，≤6.31% =0
	cTnI	>2.26 ng/mL =1，≤2.26 ng/mL =0
	MPV	>12.15 fl =1，≤12.15 fl =0
	BNP	>399.85 ng/L =1，≤399.85 ng/L =0
	梗死血管开通时间	>92.18 min =1，≤92.18 min =0
	LVEF	<50% =1，≥50% =0

表 3 STEMI 患者急诊 PCI 术后心功能恶化的多因素 *COX* 回归分析

项目	β	*SE*	*Wald*	*HR*	95% *CI*	*P*
年龄 >61 岁	0.806	0.793	1.033	2.239	1.368~4.324	0.015
Scr >105.21 μmol/L	0.733	0.613	1.429	2.081	0.962~4.219	0.084
HbA1c >6.31%	0.258	0.175	2.178	1.295	0.875~2.638	0.126
cTnI >2.26 ng/mL	0.827	0.783	1.115	2.286	1.481~3.597	0.001
MPV >12.15 fl	0.897	0.859	1.091	2.453	1.679~4.470	0.001
BNP >399.85 ng/L	0.930	0.906	1.053	2.534	1.356~4.682	0.004
梗死血管开通时间 >92.18 min	0.526	0.495	1.130	1.693	1.213~2.754	0.014
LVEF≥50%	−0.039	0.028	1.935	0.962	0.347~0.998	0.002

2.3 构建风险预测模型

利用年龄、cTnI、MPV、BNP、梗死血管开通时间、LVEF 构建 STEMI 患者心功能恶化的风险列线图预测模型，见图 1。心功能恶化发生风险随着年龄、cTnI、MPV、BNP、梗死血管开通时间等的增加/升高而增大，而 LVEF 较高的患者发生心功能恶化的风险相对较小。

2.4 模型效能评价

2.4.1 列线图模型区分度评价 绘制预测模型的 *ROC* 曲线，通过 *ROC* 曲线下面积（*area under the curve*，*AUC*）及面积的 95% *CI* 对模型区分度进行评价。构建的风险预测模型 *ROC* 曲线 *AUC* 为 0.832，95% *CI* 为 0.769~0.897（$P<0.001$），说明列线图模型的区分度较好，能有效区分 PCI 术后发生心功能恶化的高风险 STEMI 患者，见图 2。

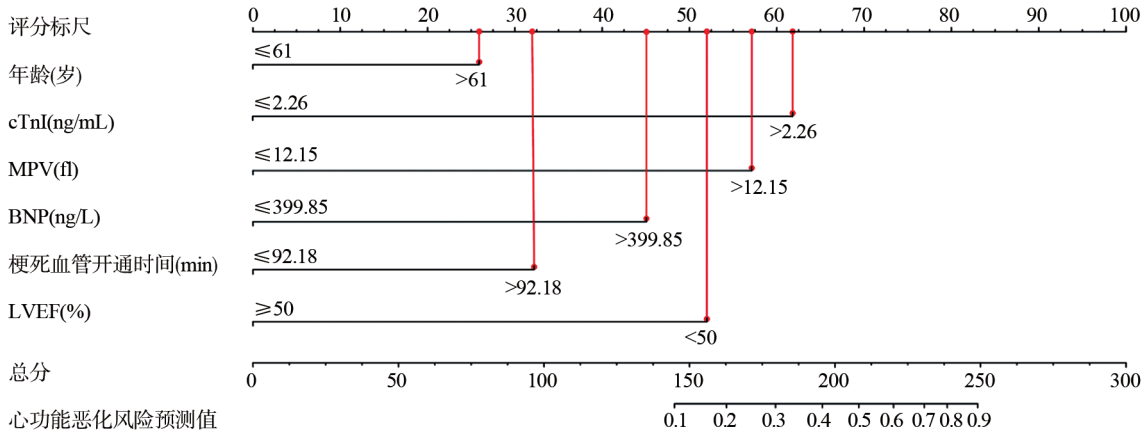


图 1 STEMI 患者急诊 PCI 术后心功能恶化风险列线图预测模型

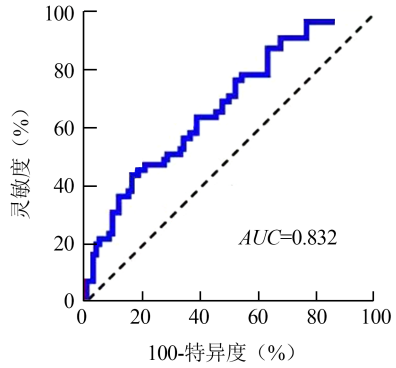


图 2 心功能恶化发生风险预测模型 *ROC* 曲线

2.4.2 列线图模型准确性评价 绘制列线图模型的校准曲线（图 3），由图可知 STEMI 患者 PCI 术后发生心功能恶化模型的预测概率曲线与实际概率曲线重合度较高，拟合度良好（$P=0.765$），具有较高的准确性。

2.5 患者预后情况比较

Kaplan-Meier 法分析结果显示，恶化组 47 例患者 1 年内有 21 例（44.68%）因心功能障碍再次入院治疗，11 例（23.40%）随访期间死亡，15 例（31.91%）心功能未见恶化；未恶化组 103 例患者 1 年内有 27 例（26.21%）因心功能障碍再次入院治疗，9 例（8.74%）患者随访期间死亡，67 例（65.05%）患者心功能未见恶化。2 组患者随访期间未恶化发生率比较，差异具有统计学意义（$P<0.05$），见图 4。

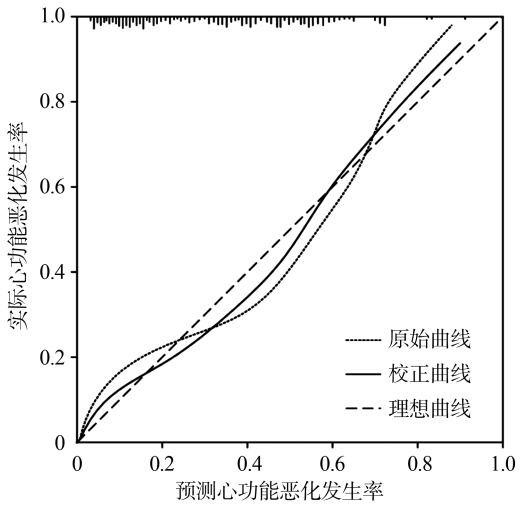


图 3 列线图预测模型的校准曲线

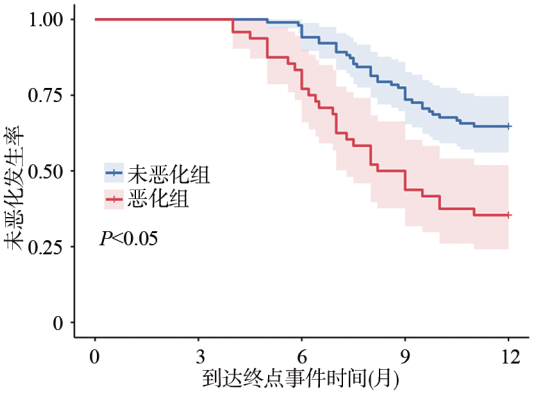


图 4 2 组患者未恶化发生率分析

3 讨论

STEMI 的发生发展与环境、年龄、免疫等因素有关，可引起患者胸痛、心悸、心绞痛、发热等症状，并可导致肺炎、胸膜炎等多种并发症，严重影响患者日常生活，威胁患者生命安全[8-9]。目前，临床上主要采用 PCI 进行治疗，PCI 属于介入治疗，能及时恢复患者心肌组织灌注，有效减少缺氧损害，改善生命指标[10]。但 PCI 术后可能存在部分心肌细胞坏死或凋亡，进而导致患者心功能恶化，不利于预后[11]。因此，本研究探讨了 STEMI 患者急诊 PCI 术后发生心功能恶化的影响因素，以期为改善患者预后提供参考。

影响患者 PCI 术后心功能的因素较多，已有研究证实高龄是术后发生心功能恶化的独立危险因素之一[12]，本研究结果与之一致。究其原因，与高龄患者身体机能及临床特点有关。临床观察发现，STEMI 患者心肌细胞凋亡水平与年龄呈正相关，且年龄越大，发生心肌缺血再灌注损伤的风险越高，容易扩大原有梗死面积，进一步损伤心肌细胞，增加患者心功能恶化的发生率[13]。cTnI 被认为是敏感度较高的心肌损伤标志物之一，其水平的升高意味着机体心肌损伤程度越高、面积越大[14]。本研究通过对比 2 组患者 cTnI 水平发现，出现心功能恶化的 STEMI 患者 cTnI 水平明显较高，进一步分析发现，cTnI > 2.26 ng/mL 是 STEMI 患者 PCI 术后心功能恶化的独立影响因素之一，通过检测 cTnI 水平可以间接评估患者心功能状况及预后。机体 MPV 反映血小板活性，MPV 越大，抗血小板效果越差[15]。有学者认为，PCI 术后血小板活性越高，对抗血小板药物的抵抗作用越强，越不利于患者预后[16]。本研究结果显示，MPV > 12.15 fl 是 STEMI 患者急诊 PCI 术后心功能发生恶化的影响因素之一，这可能是由于 MPV 水平的增高可引起血小板聚集、血凝呈现高凝等情况，促进血栓的形成，从而影响患者预后。

BNP 是由心肌细胞分泌的一种利钠肽，具有降血压、利钠利尿、维持体液稳定等作用[17]。向晶等[18]研究了 BNP 水平与 STEMI 患者长期预后的关系，结果显示，BNP 水平与患者病死率呈正相关，BNP 越高，左心室功能受损越严重，心肌细胞坏死率越高，患者预后越差。本研究中，发生心功能恶化的 STEMI 患者 BNP 水平显著较高，再次印证了上述结果。此外，有研究证

实,梗死血管开通时间与患者 PCI 术后预后情况密切相关,梗死血管开通时间越长,心功能损伤越严重,导致梗死范围进一步扩大,心功能恶化的概率也越大[19]。因此,梗死血管开通时间的长短在一定程度上可以预测 STEMI 患者行 PCI 术后的身体恢复情况。已有资料表明,LVEF 与心功能有关,LVEF 水平越高,意味着患者基础心功能越好,心功能恶化风险越低,故 LVEF 较高是 STEMI 患者心功能恶化的保护因素[20]。本研究结果亦显示,LVEF≥50% 是 STEMI 患者 PCI 术后心功能恶化的保护因素,与上述研究结果一致。

基于上述分析结果,本研究构建了列线图风险预测模型,并采用 *ROC* 曲线、校准曲线对预测模型的区分度、准确性进行了评价,结果显示该预测模型能较为准确地预测 STEMI 患者急诊 PCI 术后发生心功能恶化的风险,列线图模型预测 STEMI 患者术后发生心功能恶化率与实际发生率具有较高的一致性,可为临床筛选 PCI 术后心功能恶化的高危 STEMI 患者提供参考。此外,本研究以心功能引起的第一次再住院或全因性死亡事件发生为终点事件,对 2 组患者术后 1 年未恶化发生率进行比较,结果发现 2 组患者未恶化发生率存在明显差异,提示心功能恶化对 STEMI 患者 PCI 术后预后影响较大。

因此,对于 STEMI 患者可从以下几方面入手防治心功能恶化。健康饮食:合理的饮食习惯对于合并心功能障碍的 STEMI 患者尤为重要,机体的消化能力与吸收能力随着年龄的增长而下降,严格控制盐和脂肪的摄入量对于心功能恶化的防治可起到一定作用。避免剧烈运动:STEMI 患者行 PCI 术后一定时间内应避免一切剧烈运动和超负荷运动,尽量减轻心脏负荷,注意呼吸频率,防止出现心悸、气粗症状,以免加重患者病情,引发其他疾病。心理护理:心理状态可影响患者病情恢复程度,积极乐观的心态和平缓的情绪对患者维持良好的心功能有很大的促进作用,且对防治心功能恶化也可起到积极作用。

综上,年龄 >61 岁、cTnI >2.26 ng/mL、MPV >12.15 fl、BNP >399.85 ng/L、梗死血管开通时间 >92.18 min的 STEMI 患者行急诊 PCI 术后容易发生心功能恶化,而 LVEF≥50% 的患者心功能恶化风险较低。构建风险模型有利于尽早发现高风险人群,为临床医师采取合理有效的防治措施提供参考,以降低患者心功能恶化发生率,改善患者预后。

[参考文献]

[1] 何凤莲. 经皮冠状动脉介入治疗对急性冠脉综合征伴左心衰竭患者心功能的影响分析[J]. 中西医结合心血管病电子杂志,2020,8(1):47 - 48. doi:10.16282/j.cnki.cn11 - 9336/r.2020.01.037.

[2] Dharma S, Dakota I, Andriantoro H, et al. Association of gender with clinical outcomes of patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction presenting with acute heart failure[J]. Coronary Artery Dis, 2021,32(1):17 - 24. doi:10.1097/MCA.0000000000000892.

[3] Ishiguchi H, Yasuda Y, Ishikura M, et al. Trends over time in the incidences of ST-segment elevation myocardial infarction and non-ST-segment elevation myocardial infarction during the past decade in a rural Japanese high-aged population[J]. Circ J, 2021, 85(2): 175 - 184. doi:10.1253/circj.CJ - 20 - 0955.

[4] 陈桂坚,彭志坚,黄 华. ST 段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗后高校正心肌梗死溶栓治疗试验帧数临床预测模型[J]. 中国介入心脏病学杂志,2020,28(5):264 - 269. doi:10.3969/j.issn.1004 - 8812.2020.05.005.

[5] Pedicino D, Giglio AF, Ruggio A, et al. Inflammasome, T lymphocytes and innate-adaptive immunity crosstalk: role in cardiovascular disease and therapeutic perspectives[J]. Thromb Haemostasis, 2018, 118(8): 1352 - 1369. doi:10.1055/s - 0038 - 1666860.

[6] Sheng J, Liu N, He F, et al. Changes in the neutrophil-to-lymphocyte and platelet-to-lymphocyte ratios before and after percutaneous coronary intervention and their impact on the prognosis of patients with acute coronary syndrome[J]. Clinics, 2021, 76(4): e2580. doi: 10.6061/clinics/2021/e2580.

[7] 中华医学会心血管病学分会,中华心血管病杂志编辑委员会. 急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南(2019)[J]. 中华心血管病杂志,2019,47(10):766 - 783. doi:10.3760/cma.j.issn.0253 - 3758.2019.10.003.

[8] Meng S, Zhu Y, Liu K, et al. The stress hyperglycaemia ratio is associated with left ventricular remodelling after first acute ST-segment elevation myocardial infarction[J]. BMC Cardiovasc Disor, 2021, 21(1): 72. doi: 10.1186/s12872 - 021 - 01889 - 8.

[9] 罗 勤,李 姣,周国忠,等. 急性 ST 段抬高型心肌梗死患者近期预后的影响因素[J]. 实用临床医药杂志,2020,24(23):81 - 84. doi:10.7619/jcmp.202023025.

[10] Aytekin A, Ndrepepa G, Neumann FJ, et al. Ticagrelor or prasugrel in patients with ST-segment-elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention[J]. Circulation, 2020, 142(24): 2329 - 2337. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.050244.

[11] Zeymer U, Ludman P, Danchin N, et al. Reperfusion therapies and in-hospital outcomes for ST-elevation myocardial infarction in Europe: the ACVC-EAPCI EORP STEMI Registry of the European Society of Cardiology[J]. Eur Heart J, 2021, 42(44): 4536 - 4549. doi: 10.1093/eurheartj/ehab342.

[12] 杨昕宇,顾怡钰,徐明珠,等. 年龄、肌酐和射血分数评分对 STEMI 患者经皮冠状动脉介入术后 1 年预后的预测价值[J]. 临床心血管病杂志,2020,36(8):719 - 723. doi:10.13201/j.issn.1001 - 1439.2020.08.009.

[13] 徐 新,黄广勇,聂 芳. 影响急性 ST 段抬高型心肌梗死 PCI 术后在院期间心血管事件的因素分析[J]. 心脑血管病防治,2019,19(5):401 - 404. doi:10.3969/j.issn.1009 - 816x.2019.05.004.

[14] 王 婷,李结华. hs-CRP、BNP 和 cTnI 联合检测对急性心肌梗死患者 PCI 术后 MACE 的预测价值[J]. 重庆医学,2017,46(3):380 - 382. doi:10.3969/j.issn.1671 - 8348.2017.03.029.

doi:10.11659/jjssx.08E022129

·临床研究·

GE Revolution CT 在颅内动脉瘤诊疗中的应用

乔娜娜,邱晓晖,蒋小芳,高健磊,邓如明,王 超 (亳州市人民医院影像科,安徽 亳州 236800)

[摘 要] **目的** 探讨 GE Revolution CT 在颅内动脉瘤中的诊断价值。**方法** 选取我院收治的高度疑为颅内动脉瘤的 95 例患者,均行 GE Revolution CT 与数字减影血管造影术(DSA)检查。以外科手术结果为"金标准",评价 GE Revolution CT 检查与 DSA 检查对颅内动脉瘤的诊断价值。患者术后随访 9~12 个月,采用 GE Revolution CT 与 DSA 进行复查,评价颅内动脉瘤残留情况。**结果** GE Revolution CT 检出阳性患者 75 例,颅内动脉瘤 98 个;DSA 检出阳性患者 77 例,颅内动脉瘤 100 个;手术确诊阳性患者 78 例,颅内动脉瘤 101 个。GE Revolution CT 与 DSA 检查颅内动脉瘤部位的符合率(97.03% *vs.* 99.01%)比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。GE Revolution CT 检出颅内动脉瘤的灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值及阴性预测值分别为 96.15%、100%、96.25%、100%和 40.00%,与 DSA 的诊断结果比较差异无统计学意义($P>0.05$)。GE Revolution CT 检出术后颅内动脉瘤残留 5 个,DSA 检出 4 个,两种方法检出颅内动脉残留比较差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** GE Revolution CT 与 DSA 诊断颅内动脉瘤均具有较高的灵敏度、特异度与准确度,且 GE Revolution CT 对术后动脉瘤残留亦具有良好的评估价值,临床可将 GE Revolution CT 作为颅内动脉瘤早期诊断及术后评估的重要影像学检查方法。

[关键词] GE Revolution CT;数字减影血管造影术;颅内动脉瘤;诊断价值

[中图分类号] R445.3;R739.41 [文献标识码] A [收稿日期] 2022-08-23

Application of GE Revolution CT in the diagnosis and treatment of intracranial aneurysms

QIAO Na-na, QIU Xiao-hui, JIANG Xiao-fang, GAO Jian-lei, DENG Ru-ming, WANG Chao (Department of Imaging, Bozhou People's Hospital, Bozhou Anhui 236800, China)

Abstract: Objective To analyze the diagnostic value of GE Revolution CT in intracranial aneurysms. **Methods** A total of 95 patients with highly suspected intracranial aneurysms admitted to our hospital were selected, and all the patients were examined by GE Revolution CT and digital subtraction angiography (DSA). The diagnostic values of GE Revolution CT and DSA in intracranial aneurysms were evaluated by taking the surgical results as the "gold standard". The patients were followed up for 9 to 12 months after operation, and re-examined by GE Revolution CT and DSA to evaluate the residual status of intracranial aneurysms. **Results** There were 75 positive cases and 98 intracranial aneurysms detected by GE Revolution CT, 77 positive cases and 100 intracranial aneurysms detected by DSA, and 78 positive cases and 101 intracranial aneurysms found in the surgical operation. There was no statistically significant difference in the coincidence rate of intracranial aneurysm location by GE Revolution CT and DSA (97.03% *vs.* 99.01%, $P>0.05$). The sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value and negative predictive value of GE Revolution CT in the detection of intracranial aneurysms were 96.15%, 100%, 96.25%, 100%

[基金项目] 中国红十字基金会"医学赋能-领航菁英科研项目"(XM_HR__YXFN_2021_05_24)

[通信作者] 邱晓晖,E-mail:taoji11@163.com

[15] Kurtul A, Acikgoz SK. Usefulness of mean platelet volume-to-lymphocyte ratio for predicting angiographic no-reflow and short-term prognosis after primary percutaneous coronary intervention in patients with ST-segment elevation myocardial infarction[J]. Am J Cardiol, 2017, 120(4):534-541. doi:10.1016/j.amjcard.2017.05.020.

[16] 陈鑫森,黄 钟,李桂花. 中性粒细胞/淋巴细胞比值联合平均血小板体积对急性 STEMI 患者 PCI 术后发生院内主要不良心血管事件的预测价值[J]. 中国全科医学,2020,23(9):1117-1126. doi:10.12114/j.issn.1007-9572.2019.00.676.

[17] 张立杰,王晓玲,肖四海,等. 替罗非班对 ST 段抬高型急性心肌梗死患者的 CRP、BNP、IL-6 水平及心功能的影响[J]. 心脑血管病防治,2019,19(6):541-543. doi:10.3969/j.issn.1009-816x.2019.06.018.

[18] 向 晶,沈 健,黄龙祥,等. 入院 BNP 水平对 STEMI 患者长期预后的预测价值[J]. 重庆医学,2020,49(20):3419-3422. doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2020.20.023.

[19] Gao N, Qi X, Dang Y, et al. Establishment and validation of a risk model for prediction of in-hospital mortality in patients with acute ST-elevation myocardial infarction after primary PCI[J]. BMC Cardiovasc Disor, 2020, 20(1):513. doi:10.1186/s12872-020-01804-7.

[20] 郭红玲,欧阳艳红,王 圣,等. 急性 ST 段抬高型心肌梗死患者的 hs-CRP/ALB 变化对预后的预测价值[J]. 中国急救医学,2020,40(2):102-107. doi:10.3969/j.issn.1002-1949.2020.02.003.

(编辑:魏 源)