

### 【临床研究】

2022, 39(11): 1047-1050, 1054. DOI: 10.7683/xxvxyxb.2022.11.009.

作者简介:马新豫(1975-),男,河南驻马店人,硕士,副主任医师,主要从事心血管疾病方面的工作与研究。

undergoing interventional therapy. **Conclusion** The serum OPN and D-D levels are the factors influencing the prognosis of patients with myocardial infarction undergoing interventional therapy. Combined detection of serum OPN and D-D levels has a high predictive value for poor prognosis of patients with myocardial infarction undergoing interventional therapy.

**Key words:** myocardial infarction; interventional therapy; osteopontin; D-dimer; prognosis

介入治疗作为治疗心肌梗死常用的手段,能够疏通心肌梗死患者狭窄、闭塞的冠状动脉管腔,恢复心肌血流供应,降低患者病死率。但受炎症、血栓等因素影响,患者术后仍有较大概率发生不良心血管事件,导致患者预后不良。目前,临床上多通过影像学检查评估患者不良心血管事件发生情况,但单纯影像学检查敏感度较差,需配合体征、生物学指标检查等辅助诊断。血清骨桥蛋白(osteopontin, OPN)属于氧化应激指标,其水平升高对机体心肌细胞的氧化应激性损伤具有促进作用<sup>[1]</sup>。庄兰艮等<sup>[2]</sup>研究指出,OPN 水平升高是 2 型糖尿病患者发生心血管疾病的独立危险因素。血清 D-二聚体(D-dimer, D-D)是反映人体凝血功能的一项指标,其水平升高提示血液处于高凝状态,患者形成急性血栓风险较高<sup>[3]</sup>。还有研究指出,血清 D-D 在急性心力衰竭患者短期预后的预测中具有一定价值<sup>[4]</sup>。结合血清 OPN 和 D-D 在心血管疾病发生、进展中的作用机制,推测二者可能与心肌梗死患者介入治疗预后有关。鉴于此,本研究探讨血清 OPN 和 D-D 水平对心肌梗死患者介入治疗预后的影响,现将结果报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择 2019 年 1 月至 2020 年 12 月驻马店市中心医院收治的 268 例心肌梗死患者为研究对象,其中男 195 例,女 73 例;年龄 42 ~ 69 (54.67 ± 6.76) 岁;梗死部位:前壁 76 例,广泛性前壁 56 例,前间壁 47 例,下壁 59 例,其他 30 例;合并症:糖尿病 121 例,高血压 106 例,高血脂 143 例。病例纳入标准:(1)符合《急性心肌梗死中西医结合诊疗指南》<sup>[5]</sup>中关于心肌梗死诊断标准,并经冠状动脉造影检查确诊;(2)首次行经皮冠状动脉介入治疗;(3)发病时间 < 24 h;(4)适合再灌注治疗,且存在溶栓禁忌证。排除标准:(1)合并凝血功能障碍;(2)合并肝癌、胃癌等恶性肿瘤疾病;(3)合并全身感染性疾病;(4)近 6 个月存在其他心脑血管疾病;(5)心、肝、肾等重要器官功能障碍;(6)合并出血性疾病,无法进行抗凝治疗;(7)严重钙化病变,预扩张不充分。本研究经医院医学伦理委员会审核批准,患者及家属签署知情同意书。

## 1.2 方法

**1.2.1 治疗方法** 患者均行介入治疗,治疗前口服阿司匹林肠溶片(吉林长白山制药股份有限公司,国药准字 H22023170) 300 mg、硫酸氢氯吡格雷片

(法国 Sanofi Clir SNC 公司,进口药品注册证号 H20150258) 300 mg。于双侧腹股沟区、右臂进行消毒,采用局部麻醉,确定麻醉成功后进行穿刺,选取桡动脉,将鞘管沿导丝送至桡动脉,成功后回抽鞘管内血液,并采用肝素盐水对鞘管进行封闭,预防血管内出现气泡。将造影导管经导丝推进,进行冠状动脉造影(造影前给予患者 3 000 U 肝素),根据造影检查结果明确冠状动脉病变特征、性质。根据主动脉根部病变特征选择指引导管,将指引导管放置好后追加 100 U · kg<sup>-1</sup> 肝素,将导丝沿此通路推送至血管远端,选取合适的球囊(根据血管直径选择),精确定位靶血管病变部位,行球囊扩张。若血管狭窄 ≥ 70%,则需置入支架,选择相应的药物洗脱支架;完成后再次进行冠状动脉造影检查,观察血管再通情况,确定介入治疗效果,效果良好即可完成治疗。

**1.2.2 检测指标** 患者入院时采集空腹静脉血 10 mL, 3 000 r · min<sup>-1</sup> 离心 10 min(离心半径 10 cm),分离血清, BK-200 全自动生物化学分析仪(山东博科生物产业有限公司)检测血清 OPN、三酰甘油(triglyceride, TG)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein, LDL-C)水平,采用免疫比浊法检测血清 D-D 水平,采用电化学发光法检测血清肌钙蛋白 I(cardiac troponin I, cTnI)水平,试剂盒均购自武汉明德生物科技股份有限公司,严格按照试剂盒说明书进行操作。

**1.2.3 临床资料收集** 设计临床资料调查表,询问并记录患者的相关资料,内容包括性别、年龄、发病至就医时间、饮酒史(持续饮酒 > 5 a,其中男性每日饮酒量 ≥ 40 g,女性每日饮酒量 ≥ 20 g)、吸烟史[吸烟指数(每日吸烟支数 × 年数) ≥ 0.5]、入院时血压、入院时空腹血糖水平及入院时左心室射血分数(left ventricular ejection fractions, LEVF)。

**1.2.4 预后评估方法及分组方法** 患者出院后均进行为期 12 个月的随访,分别于出院后 1、3、6、9、12 个月到院复查,观察并记录患者随访期间再发心肌梗死(经心电图检查确诊为心肌再梗死)、严重心力衰竭(根据患者症状、体征,联合心脏超声检查确诊)、猝死(突然丧失意识、血压、脉搏消失,心脏骤停,且存在严重缺氧、窒息情况)等不良心血管事件情况,并据此评估预后,将出现任 1 种以上事件的患者纳入预后不良组;反之,则纳入预后良好组。

**1.3 统计学处理** 应用 SPSS 25.0 软件进行数据统计与分析。计数资料以例数和百分率表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验;计量资料经 Shapiro-Wilk 正态性检验符合正态分布的以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,组间比较采用独立样本  $t$  检验。将单因素分析中差异有统计学意义的指标进一步行 logistic 回归分析影响心肌梗死患者介入治疗预后的因素;应用 R4.1.0 统计分析软件和“rmda”软件包,以净受益率为纵坐标,高风险阈值为横坐标,绘制决策曲线,分析联合血清 OPN 和 D-D 水平预测心肌梗死患者介入治疗预后的价值; $P<0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

**2.1 预后** 268 例心肌梗死患者平均随访时间( $6.32\pm1.24$ )个月,随访期间 60 例患者发生不良心血管事件(预后不良组),208 例患者未发生不良心血管事件(预后良好组)。

**2.2 预后不良组与预后良好组患者临床资料比较** 结果见表 1。预后不良组与预后良好组患者的性别、年龄、发病至就医时间、饮酒史、吸烟史、舒张压、收缩压、空腹血糖、LEVF 及 LDL-C 水平比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。预后不良组患者血清中 TG、TC、cTnI、OPN、D-D 水平显著高于预后良好组, HDL-C 水平显著低于预后良好组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

表 1 预后不良组与预后良好组患者临床资料比较  
Tab.1 Comparison of the clinical data of patients between the poor prognosis group and good prognosis group

临床资料	预后不良组 ( <i>n</i> = 60)	预后良好组 ( <i>n</i> = 208)	$\chi^2/t$	<i>P</i>
性别				
男/例(%)	42(70.00)	153(73.56)	0.297	0.586
女/例(%)	18(30.00)	55(26.44)		
年龄/岁	55.32 $\pm$ 6.32	54.48 $\pm$ 6.89	0.843	0.398
发病至就医时间/h	8.24 $\pm$ 2.11	8.68 $\pm$ 2.57	1.283	0.180
饮酒史				
是/例(%)	21(35.00)	57(27.40)	1.302	0.254
否/例(%)	39(65.00)	151(72.60)		
吸烟史				
是/例(%)	25(41.67)	69(33.17)	1.475	0.225
否/例(%)	35(58.33)	139(66.83)		
舒张压/mm Hg	138.25 $\pm$ 12.36	136.16 $\pm$ 14.11	1.039	0.298
收缩压/mm Hg	88.62 $\pm$ 8.75	86.98 $\pm$ 9.13	1.237	0.217
空腹血糖/(mmol $\cdot$ L <sup>-1</sup> )	8.11 $\pm$ 1.03	7.99 $\pm$ 0.97	0.800	0.404
LEVF/%	57.36 $\pm$ 4.62	58.26 $\pm$ 5.13	1.222	0.227
TG/(mmol $\cdot$ L <sup>-1</sup> )	2.96 $\pm$ 1.02	2.35 $\pm$ 0.89	4.464	0.000
TC/(mmol $\cdot$ L <sup>-1</sup> )	8.32 $\pm$ 1.88	7.18 $\pm$ 1.67	4.545	0.000
HDL-C/(mmol $\cdot$ L <sup>-1</sup> )	1.19 $\pm$ 0.31	1.31 $\pm$ 0.39	2.317	0.027
LDL-C/(mmol $\cdot$ L <sup>-1</sup> )	2.89 $\pm$ 0.85	2.76 $\pm$ 0.78	1.180	0.268
cTnI/( $\mu$ g $\cdot$ L <sup>-1</sup> )	4.11 $\pm$ 1.02	2.90 $\pm$ 0.83	9.623	0.000
OPN/(ng $\cdot$ L <sup>-1</sup> )	232.41 $\pm$ 45.32	163.48 $\pm$ 36.53	12.170	0.000
D-D/( $\mu$ g $\cdot$ L <sup>-1</sup> )	336.46 $\pm$ 61.75	229.54 $\pm$ 47.82	14.241	0.000

注:1 mm Hg=0.133 kPa。

**2.3 影响心肌梗死患者介入治疗预后的因素 logistic 回归分析** 结果见表 2。将 2 组患者临床资料中差异有统计学意义的指标作为自变量,将心肌梗死患者介入治疗的预后作为因变量进行 logistic 回归分析,结果显示,TG、TC、cTnI、OPN、D-D 水平是心肌梗死患者介入治疗预后的影响因素( $P<0.05$ ),HDL-C 水平与心肌梗死患者介入治疗的预后无关( $P>0.05$ )。

表 2 影响心肌梗死患者介入治疗预后因素 logistic 回归分析  
Tab.2 Logistic regression analysis of factors influencing the prognosis of patients with myocardial infarction undergoing interventional therapy

指标	$\beta$	标准误	Wald	<i>P</i>	比值比	95% 置信区间	
						下限	上限
常量	-35.875	7.041	25.961	0.000	-	-	-
TG	1.484	0.483	9.442	0.002	4.409	1.711	11.359
TC	0.539	0.219	6.041	0.014	1.713	1.115	2.633
HDL-C	-0.598	1.282	0.217	0.641	0.550	0.045	6.783
cTnI	2.402	0.611	15.437	0.000	11.049	3.333	36.627
OPN	0.047	0.012	15.877	0.000	1.048	1.024	1.073
D-D	0.037	0.008	19.067	0.000	1.037	1.020	1.054

注:“-”表示无该项数据。

**2.4 血清 OPN、D-D 水平预测心肌梗死患者介入治疗预后的决策曲线** 结果见图 1。以净收益率为纵坐标,高风险阈值为横坐标,绘制决策曲线,结果显示,当高风险阈值为 0.0~1.0 时,净收益率 $>0.00$  时,有临床意义,且高风险阈值越小,净收益率越大,最大净收益率为 0.224;阈值在 0.00~0.92 时,联合血清 OPN 和 D-D 水平的预测模型预测心肌梗死患者介入治疗预后不良净收益率高于单独血清 OPN 或 D-D 检测。

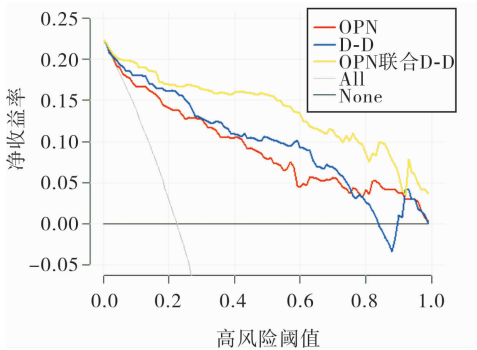


图 1 血清 OPN 和 D-D 水平预测心肌梗死患者介入治疗预后的决策曲线

Fig.1 Decision curve of serum OPN and D-D levels predicting the prognosis of patients with myocardial infarction undergoing interventional therapy

3 讨论

介入治疗虽可改善心肌梗死患者的临床症状,但介入治疗后仍可能存在再灌注损伤情况,增加患者术后不良心血管事件发生风险,导致预后不良。本研究中,268 例心肌梗死患者中有 60 例发生不良

心血管事件,占 22.39%,与武金娥等<sup>[6]</sup>研究结论相似,可见心肌梗死患者介入治疗预后不良发生率较高。因此,为改善患者预后,明确可能与心肌梗死患者预后相关的指标尤为重要。

既往临床对心肌梗死治疗预后的评估主要采用冠状动脉造影检查,作为指导治疗、评估预后的有效手段,冠状动脉造影实用价值较高,但冠状动脉造影检查存在一定创伤性,部分患者接受度不高,应用存在局限。因此,探寻与心肌梗死预后相关的生物学指标尤为重要。血脂异常作为心肌梗死发生、进展的影响因素,对患者预后具有一定影响,作为反映人体血脂情况的常用指标,TG、TC 高表达可增加患者动脉粥样硬化风险<sup>[7]</sup>。cTnI 作为心肌损伤标志物,在心肌收缩过程中发挥重要作用。本研究初步比较上述指标,经 logistic 回归分析显示,TG、TC、cTnI 水平是心肌梗死患者介入治疗预后不良的影响因素。因心肌梗死患者多存在血脂异常、心肌损伤,临床已将其作为心肌梗死的治疗靶点,但治疗效果仍不甚理想,导致预后不良。因此,临床仍需探寻其他有关的生物学指标,以改善预后。

OPN 是一种存在于细胞外基质中的多功能糖蛋白,由多种组织、细胞合成,在骨代谢、创伤愈合、炎症、机体免疫等多种病理生理过程中发挥重要作用<sup>[8]</sup>。D-D 是人体交联纤维蛋白的降解产物,可反映人体纤维蛋白溶解功能<sup>[9]</sup>。本研究结果显示,血清 OPN 和 D-D 水平是心肌梗死患者介入治疗预后不良的影响因素。分析原因可能为:OPN 能够参与自身免疫反应、氧化应激损伤等过程,血清 OPN 水平高表达可促进心肌细胞凋亡,加重线粒体损伤,导致心肌细胞间质发生纤维化改变,诱导心室重塑<sup>[10]</sup>。同时,血清 OPN 水平升高可激活炎症因子,促进心肌细胞的氧化应激损伤,增加心肌细胞间质代偿性增生,导致预后不良<sup>[11]</sup>。黄干洪等<sup>[12]</sup>研究表明,急性心肌梗死患者介入治疗后不良心血管事件的发生与血清 OPN 水平密切相关,与本研究结论一致,提示血清 OPN 可作为预测心肌梗死患者介入治疗预后的有效指标。有研究指出,D-D 水平与血栓负荷相关,其水平增高提示人体存在不稳定斑块,即使经抗血小板治疗,体内仍存在少量血小板,这些血小板可直接释放凝血因子,大量凝血酶经正反馈效应被激活,增加机体缺血风险<sup>[13]</sup>。同时,血清 D-D 水平高表达多提示人体血液处于高凝状态,可能发生血栓事件,导致血管闭塞,影响血液循环;另一方面,血管闭塞可促进炎症因子分泌,加重内皮功能损伤,进而导致患者发生不良心血管事件,影响预后<sup>[14]</sup>。朱秀英等<sup>[15]</sup>研究表明,血清 D-D 水平可反

映急性心肌梗死患者介入治疗后心功能状态,可作为预测患者预后的有效指标;该研究与本研究结论一致,提示血清 D-D 在心肌梗死患者介入治疗预后预测中具有一定价值。

最后,本研究绘制的决策曲线结果显示,阈值在 0.00~0.92 时,联合血清 OPN 和 D-D 水平的预测模型预测心肌梗死患者介入治疗预后不良净收益率高于单独血清 OPN 或 D-D 检测,提示未来临床可通过早期检测心肌梗死患者血清 OPN、D-D 水平预测患者预后情况,以便临床采取相关针对性措施,如强化抗炎、抗血栓治疗,减轻氧化应激损伤,改善患者预后。

综上所述,血清 OPN 和 D-D 水平是心肌梗死患者介入治疗预后的影响因素,联合检测血清 OPN 和 D-D 水平对心肌梗死介入治疗预后不良有较高的预测价值。建议临床对心肌梗死患者早期血清 OPN 和 D-D 水平进行动态监测,以便尽早采取治疗措施,或可改善心肌梗死患者介入治疗预后。

## 参考文献:

- [1] YOUSEFI K, IRION C I, TAKEUCHI L M, et al. Osteopontin promotes left ventricular diastolic dysfunction through a mitochondrial pathway[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2019, 73(21): 2705-2718.
- [2] 庄兰良,葛晓旭,杨青青,等.血清骨标志物与 2 型糖尿病患者心血管疾病风险的关系[J]. *中国现代医学杂志*, 2020, 30(10): 22-26.
- [3] ZHUANG L G, GE X X, YANG Q Q, et al. Correlations between bone markers and cardiovascular risk in type 2 diabetes patients[J]. *Chin J Modern Med*, 2020, 30(10): 22-26.
- [4] NYBO M, HVAS A M. Age-adjusted D-dimer cut-off in the diagnostic strategy for deep vein thrombosis: a systematic review[J]. *Scand J Clin Lab Invest*, 2017, 77(8): 568-573.
- [5] ZHANG X, WANG S, LIU J, et al. D-dimer and the incidence of heart failure and mortality after acute myocardial infarction[J]. *Heart*, 2021, 107(3): 237-244.
- [6] 范丽花,刘学谦.活血祛瘀方对急性心肌梗死 PCI 术后心脏康复的影响[J]. *中西医结合研究*, 2021, 13(6): 393-395.
- [7] FAN L H, LIU X Q. Effect of Huoxue Qutan decoction on cardiac rehabilitation after PCI for acute myocardial infarction[J]. *Res Integr Trad Chin Western Med*, 2021, 13(6): 393-395.
- [8] 武金娥,霍建华,蒋永荣,等.老年冠心病患者 PCI 术后不良心脑血管事件的随访研究[J]. *西安交通大学学报(医学版)*, 2019, 40(4): 579-582.
- [9] WU J E, HUO J H, JIANG Y R, et al. Clinical characteristics of adverse-outcome in elderly patients after percutaneous coronary intervention[J]. *J Xi'an Jiaotong Univ (Med Sci)*, 2019, 40(4): 579-582.
- [10] WANG D X, PAN Y Q, LIU B, et al. Cav-1 promotes atherosclerosis by activating JNK-associated signaling[J]. *Biochem Biophys Res Commun*, 2018, 503(2): 513-520.

*Med Arch*,2020,74(3):228-232.

[2] ALAWAMI M,WIMALASENA S,GHASHI R,*et al.* Acute arterial cardiovascular events risk in patients with primary membranous nephropathy[J]. *Int Med J*,2019,49(7):855-858.

[3] POLITANO S A,COLBERT G B,HAMIDUZZAMAN N. Nephrotic syndrome[J]. *Primary Care*,2020,47(4):597-613.

[4] 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018[J]. 中华神经科杂志,2018,51(9):666-682.

NEUROLOGY BRANCH OF CHINESE MEDICAL ASSOCIATION,CEREBROVASCULAR DISEASE GROUP OF NEUROLOGY BRANCH OF CHINESE MEDICAL ASSOCIATION. Chinese guidelines for diagnosis and treatment of acute ischemic stroke 2018[J]. *Chin J Neurol*,2018,51(9):666-682.

[5] QURESHI M,ALABI F,CHRISTIAN F,*et al.* The forgotten urinalysis:an integral part of unmasking thrombophilia[J]. *J Community Hosp Intern Med Perspect*,2019,9(1):40-44.

[6] LÓPEZ-ALEMANY R,LONGSTAFF C,HAWLEY S,*et al.* Inhibition of cell surface mediated plasminogen activation by a monoclonal antibody against alpha-enolase[J]. *Am J Hematol*,2003,72(4):234-242.

[7] WANG H,ZHENG C,XU X,*et al.* Fibrinogen links podocyte injury with Toll-like receptor 4 and is associated with disease activity in FSGS patients[J]. *Nephrology ( Carlton )*,2018,23(5):418-429.

[8] SHARMA R,WALLER A P,AGRAWAL S,*et al.* Thrombin-induced podocyte injury is protease-activated receptor dependent[J]. *J Am Soc Nephrol*,2017,28(9):2618-2630.

[9] 潘雪瑛,杨梦琦,梁志坚,等. 肾病综合征合并脑梗死 62 例临床分析[J]. 卒中与神经疾病,2019,26(2):157-160.

PAN X Y,YANG M Q,LIANG Z J,*et al.* Clinical analysis of 62 cases of nephrotic syndrome complicated with cerebral infarction[J]. *Stroke Nerv Dis*,2019,26(2):157-160.

[10] KARNY-EPSTEIN N,ABUHASIRA R,GROSSMAN A. Current

use of D-dimer for the exclusion of venous thrombosis in hospitalized patients[J]. *Sci Rep*,2022,12(1):12376.

[11] ZILBERMAN-RUDENKO J,ITAKURA A,WIESENEKKER C P,*et al.* Coagulation factor XI promotes distal platelet activation and single platelet consumption in the bloodstream under shear flow[J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*,2016,36(3):510-517.

[12] BYRNES J R,WOLBERG A S. Red blood cells in thrombosis[J]. *Blood*,2017,130(16):1795-1799.

[13] CHEN X,GENG X,JIN S,*et al.* The association of syndecan-1, hypercoagulable state and thrombosis and in patients with nephrotic syndrome [J]. *Clin Appl Thromb Hemost*, 2021, 27: 10760296211010256.

[14] ZHANG J,SHU J L,YOU Q,*et al.* Ischemic stroke in anti-phospholipase A2 receptor antibody-positive primary membranous nephropathy: clinical and neuroimaging characteristics [J]. *Chin Med J ( Engl )*, 2020,133(3):361-363.

[15] LOGT A V,JUSTINO J,VINK C H,*et al.* Anti-PLA2R1 antibodies as prognostic biomarker in membranous nephropathy[J]. *Kidney Int Rep*,2021,6(6):1677-1686.

[16] 茹彦海,徐家云,赵富利. 抗 PLA2R 抗体在特发性膜性肾病学血栓易感状态中的作用研究[J]. 实验与检验医学,2021,39(3):563-566.

RU Y H,XU J Y,ZHAO F L. Study on the role of anti-PLA2R antibody in thrombotic susceptibility of idiopathic membranous nephropathy[J]. *Exper Lab Med*,2021,39(3):563-566.

[17] 刘蕾,乐伟波,徐孝东,等. 特发性膜性肾病凝血功能障碍与血小板功能亢进的关联[J]. 肾脏病与透析肾移植杂志,2017,26(2):108-112.

LIU L,LE W B,XU X D,*et al.* Coagulation disorders and platelet hyperactivity in idiopathic membranous nephropathy[J]. *J Nephrol Dialy Transplant*,2017,26(2):108-112.

( 本文编辑:周二强 )

( 上接第 1050 页 )

[8] 王小雯. 血清骨桥蛋白、神经胶质纤维酸性蛋白及生长分化因子 15 水平在急性脑梗死患者神经损伤及预后评估中的应用价值[J]. 新乡医学院学报,2019,36(5):479-482.

WANG X W. Application value of serum osteopontin,neurofibrillar acidic protein and growth differentiation factor 15 in the assessment of nerve injury and prognosis in patients with acute cerebral infarction[J]. *J Xinxiang Med Univ*,2019,36(5):479-482.

[9] MOSER K A. D-dimer:common assay, challenges abound, caution advised[J]. *J Appl Lab Med*,2019,3(5):756-759.

[10] SINGH M,DALAL S,SINGH K. Osteopontin:at the cross-roads of myocyte survival and myocardial function[J]. *Life Sci*,2014,118(1):1-6.

[11] PODZIMKOVA J,PALECEK T,KUCHYNKA P,*et al.* Plasma osteopontin levels, but not its myocardial expression, reflect heart failure severity in recently diagnosed dilated cardiomyopathy[J]. *Herz*,2020,45( Suppl 1 ):105-110.

[12] 黄干洪,刘东华,肖俊会,等. 急性心肌梗死患者血清 VEGF-B、OPN、松弛素的变化与患者预后的相关性[J]. 四川医学,2019,40(7):707-710.

HUANG G H,LIU D H,XIAO J H,*et al.* Relationship between serum VEGF-B,OPN,relaxin and prognosis in patients with acute myocardial infarction[J]. *Sichuan Med J*, 2019, 40 ( 7 ): 707-710.

[13] KELLER K,BEULE J,BALZER J,*et al.* D-dimer and thrombus burden in acute pulmonary embolism[J]. *Am J Emerg Med*, 2018,36(9):1613-1618.

[14] WAN H,WU S,YANG Y,*et al.* Plasma fibrin D-dimer and the risk of left atrial thrombus:a systematic review and meta-analysis[J]. *PLoS One*,2017,12(2):e0172272.

[15] 朱秀英,吴畏,李广鹏,等. 血清 PCT、D-二聚体及 BNP 在急性心肌梗死患者 PCI 后心功能及预后的应用价值[J]. 中国循证心血管医学杂志,2020,12(4):455-459,463.

ZHU X Y,WU W,LI G P,*et al.* Application value of serum procalcitonin,D-dimer and B-type natriuretic peptide in heart function and prognosis in patients with acute myocardial infarction after PCI[J]. *Chin J Evid-Bases Cardiol Med*,2020,12(4):455-459,463.

( 本文编辑:孟 月 )