

• 论著-临床研究 •

预后营养指数和 γ -谷氨酰转移酶/白蛋白比值与老年急性冠脉综合征患者短期预后的相关性*张彩霞¹ 潘满冬¹ 杜鹏辉¹ 王琦聪¹

[摘要] 目的:探究预后营养指数(PNI)、 γ -谷氨酰转移酶/白蛋白比值(GAR)与老年急性冠脉综合征患者短期预后的相关性。方法:选择2017年1月—2019年12月期间在我院行经皮冠状动脉介入治疗(PCI)的老年急性冠脉综合征患者120例(观察组)。另选这一时期内体检健康志愿者100例(对照组)。检测比较两组外周血PNI、GAR水平差异。随访1年,根据患者有无不良心血管事件发生(MACE),将其分为MACE组(28例)与非MACE组(92例),详细记录患者病历资料如血脂指标、心功能指标等。采用多因素logistics回归分析影响急性冠脉综合征患者MACE发生的危险因素。应用ROC曲线分析PNI、GAR对急性冠脉综合征患者MACE发生的预测价值。结果:观察组外周血PNI、GAR值与对照组外周血PNI、GAR值相比,差异有统计学意义($P < 0.05$)。MACE组外周血PNI值低于非MACE组,GAR值高于非MACE组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。多因素logistics回归分析示,Gensini评分升高、PNI降低及GAR升高是急性冠脉综合征患者MACE发生的独立危险因素($P < 0.05$)。ROC曲线结果示,PNI、GAR及二者结合预测急性冠脉综合征患者MACE发生的AUC分别为0.767、0.801、0.906,敏感度分别为0.791、0.806、0.687,特异度分别为0.652、0.609、0.913。结论:入院时外周血PNI降低、GAR升高与急性冠脉综合征的临床预后密切相关,早期联合检测PNI、GAR对判断急性冠脉综合征患者预后状况有较高参考价值。

[关键词] 预后营养指数; γ -谷氨酰转移酶/白蛋白比值;急性冠脉综合征;预后

DOI:10.13201/j.issn.1009-5918.2022.06.002

[中图分类号] R541.4 [文献标志码] A

Correlation of prognostic nutritional index, γ -glutamyltransferase/albumin ratio and short-term prognosis in elderly patients with acute coronary syndrome

ZHANG Caixia PAN Mandong DU Penghui WANG Qicong

(Department of Emergency, the First Affiliated Hospital of Xiamen University, Xiamen, Fujian, 361001, China)

Corresponding author: ZHANG Caixia, E-mail: fgu1563@163.com

Abstract Objective: To explore the correlation between prognostic nutritional index(PNI), γ -glutamyltransferase/albumin ratio(GAR) and short-term prognosis in elderly patients with acute coronary syndrome. **Methods:** A total of 120 elderly patients with acute coronary syndrome who underwent percutaneous coronary intervention (PCI) in our hospital from January 2017 to December 2019 were selected (observation group). Another 100 healthy volunteers(control group) were selected during this period. The differences in peripheral blood PNI and GAR levels between the two groups were detected and compared. Patients were followed up for 1 year. According to the occurrence of adverse cardiovascular events (MACE), patients were divided into MACE group (n=28) and non-MACE group (n=92). Medical records of patients were recorded in detail, such as blood lipid indicators, cardiac function indicators, etc. Multivariate logistic regression analysis was used to analyze the risk factors affecting the occurrence of MACE in patients with acute coronary syndrome. The ROC curve was used to analyze the predictive value of PNI and GAR for the occurrence of MACE in patients with acute coronary syndrome. **Results:** The PNI and GAR values of peripheral blood in the observation group were significantly different from those in the control group($P < 0.05$). The peripheral blood PNI value in the MACE group was lower than that of the non-MACE group, and the GAR value was higher than that of the non-MACE group, with a statistically significant

¹厦门大学附属第一医院急诊科(福建厦门,361001)

通信作者:张彩霞,E-mail:fgu1563@163.com

differences($P < 0.05$). Multivariate logistic regression analysis showed that increased Gensini score, decreased PNI and increased GAR were independent risk factors for MACE in patients with acute coronary syndrome($P < 0.05$). The ROC curve results showed that the AUCs of PNI, GAR and their combination in predicting the occurrence of MACE in patients with acute coronary syndrome were 0.767, 0.801, and 0.906, respectively, with sensitivities of 0.791, 0.806, and 0.687, and specificities of 0.652, 0.609, and 0.913, respectively. **Conclusion:** The decrease of peripheral blood PNI and the increase of GAR in peripheral blood on admission are closely related to the clinical prognosis of acute coronary syndrome. The early combined detection of PNI and GAR has a high reference value for judging the prognosis of patients with acute coronary syndrome.

Key words prognostic nutritional index; γ -glutamyltransferase/albumin ratio; acute coronary syndrome; prognosis

急性冠脉综合征是老年人发病、住院和死亡的主要原因之一,多由冠状动脉急性狭窄、闭塞引起心肌缺氧、坏死的临床综合征。经皮冠状动脉介入术(PCI)作为急性冠脉综合征临床常用治疗方法,其可有效缓解患者心肌缺血、缺氧,改善患者的生存预后。但是,部分患者术后可出现再次狭窄、心源性猝死等不良心血管事件(MACE),继而对患者临床预后产生重要影响^[1]。预后营养指数(prognostic nutritional index, PNI)是反映机体营养及免疫炎症状况的重要指标,并与多种疾病(如前列腺癌^[2]、食管癌^[3])的预后状况密切相关。饶利等^[4]报道称:PNI与Gensini积分呈负相关,PNI是ST段抬高型心肌梗死患者疾病严重程度的重要危险因素。 γ -谷氨酰转氨酶/白蛋白比值(GAR)是评估机体炎症状况指标之一,并用于预测肝癌^[5]、脑胶质瘤^[6]等疾病的生存预后。因此,本研究通过检测急性冠脉综合征外周血PNI、GAR值变化,探讨PNI、GAR对患者临床预后的预测价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取2017年1月—2019年12月期间在我院行PCI的120例老年急性冠脉综合征患者(观察组),其中男68例,女52例;年龄60~80岁,平均(69.11±8.47)岁;BMI(kg/m²)为20~27,平均为24.05±1.92。

纳入标准:①均符合急性冠脉综合征诊治指南的相关标准^[7];②均行PCI治疗;③平均年龄≥60岁;④临床随访资料完整;⑤患者及其家属均签署知情同意书。

排除标准:①存在心脏瓣膜病、心肌病等心脏疾病的患者;②严重肺、肾、肝等功能异常者;③风湿性疾病及血液系统疾病者;④近6个月存在急慢性感染病史者;⑤严重精神疾病,不能配合者。

另选取这一时期内体检健康志愿者100例(对照组),其中男50例,女50例;年龄60~76岁,平均(67.20±9.14)岁;BMI(kg/m²)为19~27,平均23.89±1.67;入选标准:①年龄≥60岁;②无高血压、糖尿病等慢性疾病史;③无恶性肿瘤及心脏疾病史;④近6个月未发生急慢性感染病史。两组

的性别、年龄、BMI相比差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

1.2 方法

1.2.1 临床资料收集 详细记录患者的一般资料,如年龄、性别、BMI、吸烟及饮酒史、慢性基础病史(如糖尿病、高血压)、急性冠脉综合征类型(不稳定性心绞痛、急性心肌梗死)、左室射血分数(LVEF)、Gensini评分、PCI术后TIMI血流分级、发病至PCI时间、心功能Killip分级、残余冠状动脉狭窄病变、术后用药情况及入院时实验室指标如总胆固醇(TC)、三酰甘油(TG)、心肌肌钙蛋白T(cTnT)等资料。

1.2.2 PNI、GAR计算 观察组与对照组分别于入院12h内或体检时空腹抽取静脉血5mL各2管。其中一管静脉血应用血液全自动分析仪(迈瑞BC-6900)检测血常规;另一管静脉血采用全自动生化分析仪(Olympus2700)检测白蛋白(Alb)、 γ -谷氨酰转氨酶(GGT),计算PNI、GAR值。PNI=血清Alb(g/L)+5×外周血淋巴细胞总数(×10⁹/L),GAR为GGT/Alb比值。

1.3 随访

对所有急性冠脉综合征PCI术后患者进行为期1年随访,采用门诊复查及电话等方式,记录患者MACE的发生情况,MACE包括全因死亡、再发心肌梗死、靶血管病变重建及心力衰竭等。并根据患者有无MACE发生,分为MACE组(28例)与非MACE组(92例)。

1.4 统计学方法

采用SPSS 20.0统计软件,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验;计数资料比较采用 χ^2 检验。相关性采用Pearson相关性分析法;采用多因素logistics回归分析影响急性冠脉综合征患者MACE发生的危险因素;应用ROC曲线,分析PNI、GAR对患者发生MACE的诊断价值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 观察组与对照组外周血PNI、GAR比较

观察组外周血PNI、GAR值分别与对照组外周血PNI、GAR值相比,差异有统计学意义($P <$

0.05),见表 1。

表 1 观察组与对照组外周血 PNI、GAR 比较

		$\bar{X} \pm S$	
组别	例数	PNI	GAR
对照组	100	50.36±9.11	0.54±0.17
观察组	120	38.29±6.64	0.91±0.32
<i>t</i>		7.410	4.658
<i>P</i>		<0.001	<0.001

2.2 MACE 组与非 MACE 组临床资料及外周血 PNI、GAR 值比较

MACE 组 LVEF、Gensini 评分、Killip 分级、NT-proBNP、PNI 及 GAR 值分别与非 MACE 组 LVEF、Gensini 评分、Killip 分级、NT-proBNP、PNI 及 GAR 值相比,差异均有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

2.3 相关性分析

Pearson 相关性分析示,PNI 与 LVEF 呈正相关($r = 0.396, P < 0.05$),与 Gensini 评分、Killip 分级呈负相关($r = -0.508, -0.477, P < 0.05$);GAR 与 LVEF 呈负相关($r = -0.415, P < 0.05$),与 Gensini 评分、Killip 分级呈正相关($r = 0.436, 0.519, P < 0.05$)。

2.4 影响急性冠脉综合征患者 MACE 发生的多因素分析

多因素 logistics 回归分析结果显示,Gensini 评分升高、PNI 降低及 GAR 升高是影响急性冠脉综合征患者 MACE 发生的独立危险因素($P < 0.05$),见表 3。

2.5 PNI、GAR 对急性冠脉综合征患者 MACE 发生的预测价值

ROC 曲线结果显示,PNI、GAR 及二者结合预测急性冠脉综合征患者 MACE 发生的 AUC 分别为 0.767(95%CI:0.653~0.882, $P < 0.001$)、0.801(95%CI:0.696~0.905, $P < 0.001$)、0.906(95%CI:0.844~0.968, $P < 0.001$);敏感度分别为 0.791、0.806、0.687;特异度分别为 0.652、0.609、0.913,见图 1。

3 讨论

急性冠脉综合征是临床上常见的危急重症之一,具有起病急骤、病情进展迅速、致死率高及预后差等特点^[8]。目前,随着人口老龄化的不断发展,急性冠脉综合征的发病率逐步升高,严重威胁着患者的生命安全。据报道:在我国有约 2.9 亿心血管病人,在导致人们死亡原因中的占比高达 40%^[9]。PCI 治疗虽可快速恢复患者冠状动脉血流,也可导致动脉粥样斑块破裂,引起新的血栓形

成,最终导致 MACE 事件发生,影响患者生存预后^[10]。因此,尽早对急性冠脉综合征患者预后状况的进行评估,对降低患者 MACE 的发生尤为重要。

高龄是心血管疾病发生的不可逆转的危险因素。老年患者血管血流缓慢、血液黏稠度增高,可增加血栓形成风险,从而提高了急性冠脉综合征的发生率。同时,老年患者通常合并高血压、糖尿病、高脂血症等慢性疾病,可促使动脉血管脂质沉积,导致动脉粥样硬化发生,降低心肌细胞血供,增加急性冠脉综合征的发生风险。而老年急性冠脉综合征患者各组织器官的生理功能均逐渐下降,且冠脉病变血管复杂,血管壁钙化和血管脆性增加,PCI 治疗可导致血管破裂或动脉粥样斑块破碎后形成新的血栓,导致 MACE 的发生,致使患者预后不良。同时,肥胖、糖尿病、高血压等基础疾病,也可增强冠脉血管局部的炎症反应,导致粥样斑块破裂,从而使血管再次狭窄或闭塞,增加老年患者 MACE 的发生率。但是,本研究 MACE 组与非 MACE 组年龄、BMI、高血压、糖尿病等资料相比无差异,这可能与本研究样本数量较少有关。

据报道,老年 ST 段抬高型心肌梗死患者的营养不良患病率约为 55%^[11]。而营养不良可增加心肌梗死后的并发症,如心源性休克、新发现的心房颤动或室性心动过速、新发心力衰竭等^[12]。慢性炎症反应在动脉粥样硬化形成过程中发挥重要作用,且是动脉粥样斑块破裂的始动环节。PNI 是一种综合营养及炎症评分,由 Alb 和淋巴细胞计数计算得出。Alb 主要肝细胞合成,是反映机体营养状况的常用指标,其在调节血管渗透压、调节各种代谢功能、抗氧化及炎症反应等过程起重要作用。机体自身慢性炎症反应,可增加机体营养成分的消耗,导致 Alb 水平降低;Alb 降低可使血液黏度增加,导致血管内皮功能障碍,增加了患者冠状动脉硬化的发生风险;Alb 降低提示患者自身营养不良,可导致患者免疫功能下降,致使机体炎症反应增强,进一步促进动脉粥样硬化的发生,并加重患者病情。研究表明:Alb 降低与心血管疾病全因死亡风险增加密切相关^[13]。淋巴细胞在调节血管动脉粥样硬化的发生及炎症反应起到重要作用。炎症刺激可导致淋巴细胞凋亡,引起淋巴细胞计数降低,继而导致患者自身免疫功能明显降低,并促使机体在应激状态下产生过多的皮质醇,进而引起心肌缺血,致使心血管疾病发生^[14]。Li 等^[15]报道称:AMI 患者的外周血淋巴细胞计数降低与患者病死率的增加有关。研究发现:PNI 可作为各种心血管疾病(如急性心力衰竭、ST 段抬高型心肌梗死)的预测营养指标,并与患者临床预后密切相关^[16-17]。

表 2 MACE 组与非 MACE 组临床资料及外周血 PNI、GAR 值比较

 $\bar{X} \pm S$, 例(%)

指标	MACE 组(28 例)	非 MACE 组(92 例)	t/χ^2	P
年龄/岁	70.25±11.49	68.76±8.42	0.393	0.682
性别				
男	17(60.71)	51(55.43)	0.244	0.668
女	11(39.29)	41(44.57)		
BMI	24.41±2.36	23.94±2.05	0.627	0.391
吸烟史				
有	15(53.57)	35(38.04)	2.130	0.189
无	13(46.43)	57(61.96)		
饮酒史				
有	12(42.86)	29(31.52)	1.226	0.363
无	16(57.14)	63(68.48)		
高血压				
有	17(60.72)	38(41.30)	3.258	0.056
无	11(39.28)	54(58.70)		
糖尿病				
有	9(32.14)	20(21.74)	1.268	0.314
无	19(67.86)	72(78.26)		
急性冠脉综合征类型				
不稳定性心绞痛	6(21.43)	35(38.04)	2.635	0.117
急性心肌梗死	22(78.57)	57(61.96)		
LVEF/%	48.10±5.22	57.19±6.83	6.297	<0.001
Gensini 评分/分	93.65±20.07	71.48±16.15	11.038	<0.001
发病至 PCI 时间/h	6.87±1.99	6.23±2.04	0.594	0.461
Killip 分级				
I ~ II 级	8(28.57)	62(67.39)	13.310	<0.001
III ~ IV 级	20(71.43)	30(32.61)		
术后 TIMI 血流分级				
3 级	22(78.57)	84(91.30)	3.377	0.091
0~2 级	6(21.43)	8(8.70)		
残余冠状动脉狭窄				
有	4(14.29)	5(5.43)	2.424	0.211
无	24(85.71)	87(94.57)		
TC/(mmol·L ⁻¹)	4.12±1.19	4.03±0.82	0.475	0.523
TG/(mmol·L ⁻¹)	1.50±0.61	1.37±0.46	0.911	0.218
HDL-C/(mmol·L ⁻¹)	1.28±0.47	1.41±0.55	1.153	0.149
LDL-C/(mmol·L ⁻¹)	2.77±0.83	2.85±0.91	0.324	0.715
NT-proBNP/(ng·mL ⁻¹)	910.36±174.58	725.14±139.50	7.506	<0.001
cTnT/(μ g·L ⁻¹)	4.84±0.69	4.17±0.52	2.471	0.053
PNI	35.24±5.61	39.22±10.18	5.291	<0.001
GAR	1.27±0.53	0.80±0.41	3.877	0.001
术后用药				
阿司匹林	26(92.86)	88(95.65)	0.353	0.623
氯吡格雷	22(78.57)	79(85.87)	0.858	0.381
替格瑞洛	7(25.99)	15(16.30)	1.084	0.402
他汀类药物	26(92.86)	90(97.83)	1.645	0.232

表 3 影响急性冠脉综合征患者 MACE 发生的多因素分析

指标	β	SE	P	OR	95%CI
LVEF	-0.411	0.197	0.231	0.502	0.386~0.994
Gensini 评分	0.436	0.215	0.005	1.478	1.052~4.615
Killip 分级	0.509	0.243	0.116	1.391	1.007~3.528
NT-proBNP	0.383	0.170	0.184	2.015	1.439~5.176
PNI	-0.457	0.228	0.001	0.372	0.245~0.839
GAR	0.291	0.103	0.001	1.546	1.118~5.024

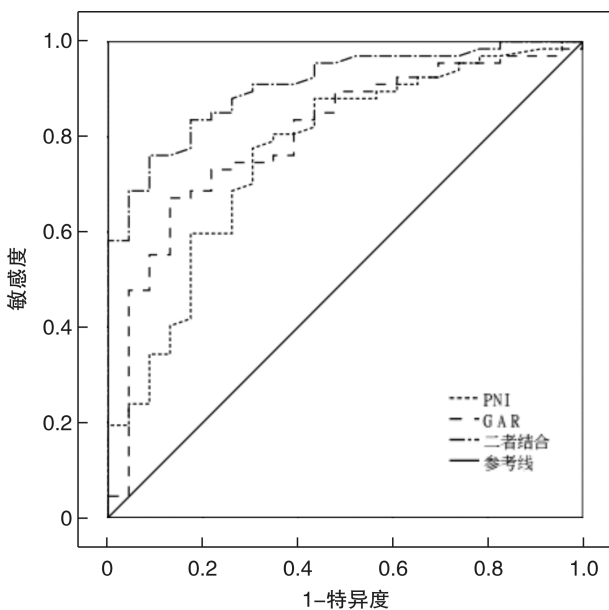


图 1 PNI、GAR 预测急性冠脉综合征患者 MACE 发生的 ROC 曲线

γ -谷氨酰转移酶(GGT)是细胞最重要的抗氧化剂,可参与调节谷胱甘肽分解代谢,GGT 还触发低密度脂蛋白氧化和活性氧自由基形成,从而促进动脉粥样硬化发生。同时,动脉粥样硬化斑块中的氧化低密度脂蛋白和 GGT 的结合可导致血管内皮发生氧化应激,从而引起粥样斑块破裂,最终促使急性冠脉综合征的发生发展。研究表明:血管 GGT 升高是急性心肌梗死患者长期病死率的独立预测因子^[18]。

本次研究发现,观察组外周血 PNI 值低于对照组,GAR 值高于对照组,差异有统计学意义,说明外周血 PNI、GAR 水平变化可反映急性冠脉综合征的发生,与既往报道^[19-20]相似。这可能是患者自身营养不良及免疫功能减退,可增强机体炎症反应和氧化应激,导致机体血管内皮功能障碍,致使动脉粥样硬化斑块形成,继而促使急性冠脉综合征的发生。Pearson 相关性分析示,PNI 与 LVEF 呈正相关,与 Gensini 评分、Killip 分级呈负相关;GAR 与 LVEF 呈负相关,与 Gensini 评分、Killip 分级呈正相关,提示 PNI、GAR 值变化可反映急性

冠脉综合征患者心功能状态及冠状动脉狭窄程度。MACE 组外周血 PNI 值低于非 MACE,GAR 值高于非 MACE 组,差异有统计学意义,提示入院时外周血 PNI 值降低、GAR 值升高,急性冠脉综合征 PCI 术后患者发生 MACE 的风险越高。Zheng 等^[21]报道称:GAR 是急性冠脉综合征患者 PCI 术后死亡及血管事件发生的重要危险因素。本次研究还发现,PNI 降低、GAR 升高是急性冠脉综合征患者 MACE 发生的独立危险因素,说明入院时外周血 PNI 降低、GAR 升高的急性冠脉综合征患者,PCI 术后发生 MACE 的风险较大,对于这类患者应尽早采取合理的治疗措施,以降低 MACE 的发生率。ROC 曲线结果示,PNI、GAR 及二者结合预测急性冠脉综合征患者 MACE 发生的 AUC 分别为 0.767、0.801、0.906,敏感度分别为 0.791、0.806、0.687,特异度分别为 0.652、0.609、0.913,提示入院时联合检测 PNI、GAR 有助于提高急性冠脉综合征患者的预后评估。

综上所述,入院时外周血 PNI 降低、GAR 升高与急性冠脉综合征的临床预后密切相关,早期联合检测 PNI、GAR 对判断急性冠脉综合征患者预后状况有较高参考价值。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

[1] 郝岩,潘洋,高洪瑞,等. 术前血清脂蛋白 a 和低密度脂蛋白胆固醇预测急性冠状动脉综合征患者 PCI 术后短期不良预后价值的比较[J]. 临床心血管病杂志, 2020,36(12):1115-1119.

[2] 束坤鹏,赵劲歌,陈俊儒,等. 术前预后营养指数在高/极高危前列腺癌根治术后预后评估中的价值[J]. 四川大学学报(医学版),2019,50(1):99-101.

[3] 闫可,魏菀怡,杜星语,等. 预后营养指数对老年食管癌患者根治性放疗后长期生存的预测价值[J]. 天津医药,2021,49(8):861-865.

[4] 饶利,吴海燕,王红,等. 预后营养指数对 ST 段抬高型心肌梗死患者疾病严重程度的早期评估价值的初步研究[J]. 四川大学学报(医学版),2019,50(1):102-105.

[5] Liu KJ,Lv YX,Niu YM,et al. Prognostic value of γ -glutamyl transpeptidase to albumin ratio combined with aspartate aminotransferase to lymphocyte ratio

- in patients with hepatocellular carcinoma after hepatectomy[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99(48): e23339.
- [6] He ZQ, Duan H, Lin FH, et al. Pretreatment neutrophil-to-lymphocyte ratio plus albumin-to-gamma-glutamyl transferase ratio predict the diagnosis of grade III glioma[J]. *Ann Transl Med*, 2019, 7(22):623.
- [7] 中国医师协会急诊医师分会, 国家卫健委能力建设与继续教育中心急诊学专家委员会, 中国医疗保健国际交流促进会急诊急救分会, 等. 急性冠脉综合征急诊快速诊治指南(2019)[J]. *临床急诊杂志*, 2019, 20(4):253-262.
- [8] 牛君义, 陈凤英, 狄祥龙, 等. 血清 miR-146a 与 miR-34a 表达水平对 ACS 冠脉病变及预后评估价值[J]. *临床心血管病杂志*, 2020, 36(9):815-818.
- [9] 胡盛寿, 高润霖, 刘力生, 等. 《中国心血管病报告 2018》概要[J]. *中国循环杂志*, 2019, 34(3):209-220.
- [10] 孙经超, 田晓岚, 胡瑛霞. 术前血清 miR-186-5p 对急性冠脉综合征患者 PCI 术后发生主要不良心血管事件的预测价值[J]. *山东医药*, 2021, 61(7):61-64.
- [11] Basta G, Chatzianagnostou K, Paradossi U, et al. The prognostic impact of objective nutritional indices in elderly patients with ST-elevation myocardial infarction undergoing primary coronary intervention[J]. *Int J Cardiol*, 2016, 221:987-92.
- [12] Yoo SH, Kook HY, Hong YJ, et al. Influence of undernutrition at admission on clinical outcomes in patients with acute myocardial infarction[J]. *J Cardiol*, 2017, 69(3):555-560.
- [13] 林明锻, 刘志隆, 郭观华, 等. 急性冠状动脉综合征患者血清白蛋白水平与 Syntax 评分及住院死亡的关系[J]. *广东医科大学学报*, 2020, 38(4):449-453.
- [14] 顾伟, 沈寿引, 杨永忠, 等. 血小板/淋巴细胞比率评估老年急性冠脉综合征预后的应用价值[J]. *实用老年医学*, 2020, 34(5):462-465.
- [15] Li L, Ma Y, Geng XB, et al. Platelet-to-lymphocyte ratio relates to poor prognosis in elderly patients with acute myocardial infarction[J]. *Aging Clin Exp Res*, 2021, 33(3):619-624.
- [16] Shirakabe A, Hata N, Kobayashi N, et al. The prognostic impact of malnutrition in patients with severely decompensated acute heart failure, as assessed using the Prognostic Nutritional Index(PNI) and Controlling Nutritional Status(CONUT) score[J]. *Heart Vessels*, 2018, 33(2):134-144.
- [17] Boyraz B, Ibisoglu E, Aslan B. The prognostic value of the nutritional prognostic index(NPI) and controlling nutritional status(CONUT) scoring systems in non-ST elevated myocardial infarction patients over 65 years of age[J]. *Aging Clin Exp Res*, 2022, 34(3):555-562.
- [18] Kim JG, Chang K, Choo EH, et al. Serum gamma-glutamyl transferase is a predictor of mortality in patients with acute myocardial infarction[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(29):e11393.
- [19] Demirtas Inci S, Sunman H, Nur Ozkaya Ibis A, et al. The role of prognostic nutritional index in patients with non-ST segment elevation acute coronary syndrome[J]. *Kardiologiia*, 2021, 61(1):59-65.
- [20] Topal S, Kızıltunç E, Sezenöz B, et al. Gamma-glutamyl transferase to albumin ratio can predict severity of coronary artery disease detected by coronary computed tomography angiography[J]. *Anatol J Cardiol*, 2021, 25(9):653-660.
- [21] Zheng YY, Wu TT, Chen Y, et al. Gamma-glutamyl transferase to albumin ratio as a novel predictor of bleeding events and mortality in patients after percutaneous coronary intervention: A retrospective cohort study[J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2020, 95 Suppl 1:572-578.

(收稿日期:2022-03-11)