

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2020.17.004

文章编号: 1005-8982(2020)17-0020-05

Ang-2/Ang-1 比值对稳定型心绞痛患者 择期行经皮冠状动脉介入后发生围术期 心肌梗死的预测价值

仇慧颖, 耿威

(大庆油田总医院, 黑龙江 大庆 163000)

摘要: **目的** 探讨血管生成素-2(Ang-2)/血管生成素-1(Ang-1)比值对稳定型心绞痛(SAP)患者择期行经皮冠状动脉介入(PCI)后发生围术期心肌梗死(PMI)的预测价值。**方法** 选取2017年5月—2018年3月大庆油田总医院接受PCI治疗的98例SAP患者为研究对象,根据患者PCI后是否发生PMI分为PMI组(30例)和SAP组(68例),同时选取同期该院健康体检志愿者36例为对照组。采用ELISA法检测血清Ang-2、Ang-1水平,并计算Ang-2/Ang-1比值;ELISA法检测PMI患者血清白细胞介素-4(IL-4)、白细胞介素-10(IL-10)、白细胞介素-8(IL-8)、肌钙蛋白T(cTnT)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)水平。Pearson法分析Ang-2/Ang-1比值与PMI患者血清指标的相关性;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析Ang-2/Ang-1比值对PMI的诊断价值。**结果** PMI组与SAP组血清Ang-2水平及Ang-2/Ang-1比值均高于对照组($P < 0.05$),且PMI组高于SAP组($P < 0.05$);血清Ang-1水平低于对照组($P < 0.05$),且PMI组低于SAP组($P < 0.05$);PMI组患者血清IL-4、IL-18、CK-MB、cTnT水平均高于SAP组($P < 0.05$),而IL-10水平低于SAP组($P < 0.05$);Ang-2/Ang-1比值与IL-4($r = 0.443, P < 0.05$)、IL-18($r = 0.248, P < 0.05$)、CK-MB($r = 0.562, P < 0.05$)和cTnT($r = 0.312, P < 0.05$)均呈正相关;双支病变PMI患者血清Ang-1水平低于单支病变、多支病变($P < 0.05$),且多支病变低于单支病变($P < 0.05$),血清Ang-2水平与Ang-2/Ang-1比值均高于单支病变、多支病变($P < 0.05$),且多支病变高于单支病变($P < 0.05$);Ang-2/Ang-1比值对PMI的诊断价值,截断值为1.57,ROC曲线下面积(AUC)为0.885(95%CI: 0.805, 0.941),敏感性为86.67%(95%CI: 0.684, 0.956),特异性为97.06%(95%CI: 0.888, 0.995)。**结论** PMI患者血清Ang-2水平与Ang-2/Ang-1比值升高,而血清Ang-1水平降低,其均可参与PMI发生过程,Ang-2/Ang-1比值对SAP患者PCI术后PMI的发生具有较高的预测价值。

关键词: 稳定型心绞痛;血管生成素-2;血管生成素-1;经皮冠状动脉介入术;围术期;心肌梗死
中图分类号: R541 **文献标识码:** A

Value of Ang-2/Ang-1 level in predicting perioperative myocardial infarction in patients with stable angina pectoris undergoing elective PCI

Hui-ying Zhang, Wei Geng

(Daqing Oilfield General Hospital, Daqing, Heilongjiang 163000, China)

Abstract: Objective To investigate the predictive value of the ratio of angiotensin-2 (Ang-2) to angiotensin-1 (Ang-1) in the occurrence of perioperative myocardial infarction (PMI) in patients with stable angina

pectoris (SAP) undergoing selective percutaneous coronary intervention (PCI). **Methods** Totally 98 patients with stable angina pectoris treated by PCI in our hospital from May 2017 to March 2018 were selected as the subjects and divided into PMI group (30 cases) and SAP group (68 cases) according to the occurrence of myocardial infarction after PCI. At the same time, another 36 healthy volunteers in our hospital during the same period were selected as the control group. Serum Ang-2 and Ang-1 levels were detected by ELISA, Ang-2/Ang-1 value was calculated; the levels of serum interleukin-4 (IL-4), interleukin-10 (IL-10), interleukin-8 (IL-8), troponin T (cTnT), and creatine kinase isoenzyme (CK-MB) were measured by ELISA. Pearson method was used to analyze the correlation between Ang-2/Ang-1 value with serum parameters of PMI patients; the diagnostic value of Ang-2/Ang-1 value in PMI was analyzed by ROC. **Results** Serum Ang-2 level and Ang-2/Ang-1 ratio in PMI group and SAP group were higher than those in control group ($P < 0.05$), and PMI group was higher than SAP group ($P < 0.05$); serum Ang-1 level was lower than that of control group ($P < 0.05$), PMI group was lower than SAP group ($P < 0.05$); the serum levels of IL-4, IL-18, CK-MB and cTnT in PMI group were higher than those in SAP group ($P < 0.05$), while the levels of IL-10 were lower than those in SAP group ($P < 0.05$); Ang-2/Ang-1 ratio was positively correlated with IL-4 ($r = 0.443, P < 0.05$), IL-18 ($r = 0.248, P < 0.05$), CK-MB ($r = 0.562, P < 0.05$) and cTnT ($r = 0.312, P < 0.05$); the level of serum Ang-1 in PMI patients with double-vessel lesions was lower than that in single-vessel lesions and multi-vessel lesions ($P < 0.05$), and multi-vessel lesions were lower than that in single-vessel lesions ($P < 0.05$), serum Ang-2 level and Ang-2/Ang-1 ratio were higher than those of single-vessel and multi-vessel lesions ($P < 0.05$), and multi-vessel lesions were higher than that in single-vessel lesions ($P < 0.05$); the diagnostic value of Ang-2/Ang-1 ratio for PMI was 1.57, AUC area was 0.885, sensitivity was 86.67% (95% CI: 0.684, 0.956), specificity was 97.06% (95% CI: 0.805, 0.941). **Conclusion** Serum Ang-2 level and Ang-2/Ang-1 in PMI patients are increased, the level of serum Ang-1 decreased, all of them can participate in the occurrence of PMI, Ang-2/Ang-1 has a high predictive value for the occurrence of PMI in SAP patients after PCI.

Keywords: angina, stable; angiotensin-2; angiotensin-1; percutaneous coronary intervention; perioperative period; myocardial infarction

稳定型心绞痛(stable angina pectoris, SAP)患者经皮冠状动脉介入(percutaneous coronary intervention, PCI)治疗后常发生围术期心肌梗死(periprocedural myocardial infarction, PMI), PMI是SAP患者预后不良的危险因素^[1]。PMI发病机制较为复杂,研究表明PCI过程中斑块碎屑脱落,可激活血小板进而形成微血栓,导致白细胞介素(Interleukin, IL)等炎症因子释放量增加,可加重局部炎症反应,最终导致PMI的发生^[2]。目前,PMI发生率较高且严重影响SAP患者预后,因而寻找对诊断PMI具有敏感性及特异性的指标,将对改善患者预后具有重要意义。血管生成素-1(Angiotensin-1, Ang-1)具有抗炎、维持血管稳定及抗血管渗漏等作用^[3]。血管生成素-2(Angiotensin-2, Ang-2)是Ang-1的拮抗剂,能破坏血管完整性及血管内皮细胞间的连接,其水平升高与疾病严重程度有关^[4]。Ang-2/Ang-1比值与急性肺损伤患者血管内皮细胞功能及其预后密切相关^[5]。关于Ang-1、Ang-2与PMI发生的相关研究较少,本研究主要探讨Ang-2、Ang-1在PMI患者中的表达水平,分析Ang-2/Ang-1比值对PMI的预测价值,旨在为提高临床治疗效果及改善患者预后提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2017年5月—2018年3月在大庆油田总医院接受PCI治疗的98例SAP患者为研究对象,所有患者均符合相关疾病诊断标准^[6]。根据患者PCI术后是否发生PMI进行分组。发生PMI的SAP患者为PMI组(30例):男性18例,女性12例;年龄50~70岁,平均(60.37±11.13)岁;按不同冠状动脉病变程度划分,其中单支病变11例,双支病变9例,多支病变10例。未发生PMI的SAP患者为SAP组(68例):男性46例,女性22例;年龄48~71岁,平均(58.61±10.34)岁。同时选取同期本院健康体检志愿者36例为对照组。其中,男性20例,女性16例;年龄45~75岁,平均(57.37±6.79)岁。3组受试者性别构成比、年龄比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究经医院医学伦理委员会批准,患者及家属知情且签署同意书。

纳入标准:所有患者均为SAP患者;PMI患者均符合相关疾病诊断标准^[7];SAP患者均经冠状动脉

造影检查,且均有 PCI 指征。排除标准:合并严重感染或肿瘤患者;肝肾功能严重不全者;合并其他严重心脑血管疾病患者;不稳定型心绞痛患者;既往服用质子泵抑制剂类药物者;冠状动脉造影显示冠状动脉狭窄程度低于 70% 者;依从性较差者。

1.2 方法

1.2.1 采用 ELISA 检测血清 Ang-2、Ang-1 水平 对照组受试者于体检当天、SAP 组及 PMI 组患者于 PCI 术后入住病房时分别抽取清晨空腹静脉血 5 ml, 3 000 r/min 离心 30 min 后,吸取血清于 EP 管中,置于 -20℃ 冰箱保存待测。采用 ELISA 法检测血清 Ang-2、Ang-1 水平,并计算 Ang-2/Ang-1 比值,检测试剂盒购自上海江莱生物科技有限公司。

1.2.2 实验室指标检测 采用 ELISA 检测血清白细胞介素 -4 (IL-4)、白细胞介素 -10 (IL-10)、白细胞介素 -8 (IL-8) 水平,检测试剂盒均购自武汉默沙克生物科技有限公司。采用化学发光法检测血清肌钙蛋白 T (cTnT) 水平,试剂盒及应用仪器均购自上海科华公司,使用 DXC880I 生化分析仪(美国贝克曼库尔特公司)检测血清肌酸激酶同工酶 (CK-MB) 水平。

1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 22.0 统计软件,计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,比较采用 *t* 检验或方

差分析,进一步两两比较采用 LSD-*t* 检验;计数资料以例 (%) 表示,比较采用 χ^2 检验;相关分析用 Pearson 法;绘制受试者工作特征 (ROC) 曲线; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 SAP 组与 PMI 组患者一般资料比较

PMI 组患者中高血压构成比、糖尿病构成比、脑钠肽、低密度脂蛋白均高于 SAP 组 ($P < 0.05$),射血分数低于 SAP 组 ($P < 0.05$),性别、年龄、吸烟构成比、肥胖构成比比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。

2.2 3 组受试者血清 Ang-1 与 Ang-2 水平及其比值比较

3 组受试者血清 Ang-1、Ang-2、Ang-2/Ang-1 比值比较,差异有统计学意义 ($P < 0.05$);PMI 组与 SAP 组患者血清 Ang-2 水平及 Ang-2/Ang-1 比值均高于对照组 ($P < 0.05$),且 PMI 组高于 SAP 组 ($P < 0.05$);而 PMI 组与 SAP 组患者血清 Ang-1 水平低于对照组 ($P < 0.05$),且 PMI 组低于 SAP 组 ($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 SAP 组与 PMI 组患者血清指标比较

PMI 组患者血清 IL-4、IL-18、CK-MB、cTnT 水平均高于 SAP 组 ($P < 0.05$),而 IL-10 水平低于 SAP 组 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 1 SAP 组与 PMI 组患者一般资料比较

组别	<i>n</i>	男/女/ 例	年龄/ (岁, $\bar{x} \pm s$)	高血压 例 (%)	糖尿病 例 (%)	吸烟 例 (%)	肥胖 例 (%)	脑钠肽/ (pg/ml, $\bar{x} \pm s$)	低密度脂蛋白/ (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	射血分数/ (%, $\bar{x} \pm s$)
SAP 组	68	46/22	58.61 \pm 10.34	30 (44.12)	20 (29.41)	22 (32.35)	23 (33.82)	183.23 \pm 13.39	110.37 \pm 23.14	55.67 \pm 3.52
PMI 组	30	18/12	60.37 \pm 11.13	21 (70.00)	16 (53.33)	11 (36.67)	10 (33.33)	240.67 \pm 35.47	119.78 \pm 13.15	46.19 \pm 5.71
χ^2/t 值		0.537	0.759	5.587	5.126	0.173	0.002	11.660	2.080	10.057
<i>P</i> 值		0.464	0.450	0.018	0.024	0.677	0.962	0.000	0.040	0.000

2.4 Ang-2/Ang-1 比值与 PMI 患者血清指标的相关性

Ang-2/Ang-1 比值与 IL-4、IL-18、CK-MB、cTnT 呈正相关 ($P < 0.05$),而与 IL-10 无相关性 ($P > 0.05$)。见表 4。

2.5 不同冠状动脉病变程度 PMI 患者 Ang-2/Ang-1 比值比较

不同冠状动脉病变程度 PMI 患者 Ang-1、Ang-2、Ang-2/Ang-1 比值比较,差异有统计学意义 ($P < 0.05$);双支病变与多支病变 PMI 患者血清 Ang-1 水平低于

表 2 3 组受试者血清 Ang-1 与 Ang-2 水平及其比值比较
($\mu\text{g/L}$, $\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	Ang-1	Ang-2	Ang-2/Ang-1
对照组	36	9.32 \pm 1.37	1.72 \pm 0.21	0.68 \pm 0.11
SAP 组	68	6.25 \pm 1.12 ^①	8.12 \pm 3.16 ^①	1.23 \pm 0.22 ^①
PMI 组	30	3.16 \pm 0.57 ^{①②}	17.64 \pm 5.21 ^{①②}	1.92 \pm 0.47 ^{①②}
<i>F</i> 值		256.541	187.399	163.659
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000

注:①与对照组比较, $P < 0.05$;②与 SAP 组比较, $P < 0.05$ 。

表 3 SAP 组与 PMI 组患者血清指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	IL-4/ (ng/L)	IL-10/ (ng/L)	IL-18/ (ng/L)	CK-MB/ (u/L)	cTnT/ (ng/ml)
SAP 组	68	2.01 ± 0.57	11.52 ± 0.37	35.61 ± 10.02	17.52 ± 3.57	3.57 ± 0.53
PMI 组	30	3.51 ± 0.71	9.21 ± 0.76	45.17 ± 11.52	28.32 ± 6.79	13.49 ± 5.59
t 值		11.116	20.282	4.156	10.314	14.581
P 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表 4 Ang-2/Ang-1 比值与 PMI 患者血清指标的相关性

项目	IL-4	IL-10	IL-18	CK-MB	cTnT
r 值	0.443	-0.125	0.248	0.562	0.312
P 值	0.000	0.503	0.022	0.000	0.000

单支病变 ($P < 0.05$), 且多支病变低于双支病变 ($P < 0.05$); 双支病变和多支病变 PMI 患者血清 Ang-2 水平与 Ang-2/Ang-1 比值均高于单支病变 ($P < 0.05$), 且多支病变高于双支病变 ($P < 0.05$)。见表 5。

表 5 不同冠状动脉病变程度 PMI 患者 Ang-2/Ang-1 比值比较 ($\mu\text{g/L}$, $\bar{x} \pm s$)

组别	n	Ang-1	Ang-2	Ang-2/Ang-1
单支病变	11	5.18 ± 1.36	15.97 ± 3.45	1.55 ± 0.21
双支病变	9	3.32 ± 0.71 ^①	19.03 ± 1.21 ^①	2.01 ± 0.56 ^①
多支病变	10	2.57 ± 0.54 ^{①②}	23.17 ± 3.07 ^{①②}	2.63 ± 0.17 ^{①②}
F 值		20.439	17.060	25.774
P 值		0.000	0.000	0.000

注: ①与单支病变比较, $P < 0.05$; ②与双支病变比较, $P < 0.05$ 。

2.6 Ang-2/Ang-1 比值对 PMI 的诊断价值

ROC 曲线显示, Ang-2/Ang-1 比值对 PMI 诊断的截断值为 1.57, Ang-2/Ang-1 比值诊断时的 AUC 为 0.885 (95% CI: 0.805, 0.941), 敏感性为 86.67% (95% CI: 0.684, 0.956), 特异性为 97.06% (95% CI: 0.888, 0.995)。见图 1。

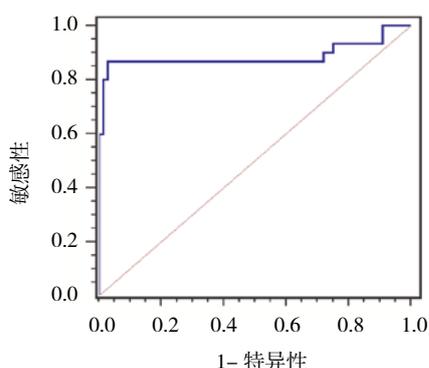


图 1 Ang-2/Ang-1 比值对 PMI 的诊断价值 ROC 曲线

3 讨论

PCI 是治疗 SAP 的有效手段, 而 PMI 患者主要有心肌损伤指标升高并伴有心电图改变, 研究显示 PMI 患者预后不良且严重影响其生命安全^[8]。因此早期发现患者心功能改变对 PMI 早期诊断及治疗均具有重要意义。

Ang 属于血管生成因子, 研究表明 Ang 可与血管内皮细胞共同作用促进肿瘤性血管生成进而促进肿瘤增殖及侵袭^[9]。Ang-1 属于低聚分泌型糖蛋白并可促进血管成熟, Ang-2 属于分泌型血管生长因子。研究显示 Ang-2 可促进侧支循环形成并可促进血管新生^[10-11]。Ang-2 可作为炎症因子参与急性 PMI、移植心脏血管病等多种生理病理过程^[12]。本研究结果显示, PMI 组与 SAP 组患者血清 Ang-2 水平及 Ang-2/Ang-1 比值均高于对照组, 且 PMI 组高于 SAP 组, 而血清 Ang-1 水平低于对照组, 且 PMI 组低于 SAP 组, 说明血清 Ang-2 水平及 Ang-2/Ang-1 比值升高可能促进 PMI 发生, 提示 Ang-2 与 Ang-1 参与 PMI 发生过程。研究表明 IL 家族炎症细胞因子与 PMI 发生有关。其中, IL-4 可促进 B 细胞增殖, 进而促使机体炎症反应加重; IL-18 又可诱导多种趋化因子及其他炎症因子表达, 进而在炎症反应中发挥重要作用^[13]。IL-10 属于抗炎因子, 其水平高低可反映机体抗炎效应, 研究表明患者血清 IL-10 水平提高可有效降低 PCI 术后 PMI 的发生率^[14]。同时血清 CK-MB 水平与急性 PMI 有关^[15]。本研究结果显示, PMI 组患者血清 IL-4、IL-18、CK-MB、cTnT 水平均高于 SAP 组, 而 IL-10 水平低于 SAP 组, 说明 PMI 患者体内炎症反应加剧, 并存在一定程度心肌损伤。Ang-2/Ang-1 比值与 IL-4、IL-18、CK-MB、cTnT 呈正相关, 说明 PMI 患者 Ang-2/Ang-1 比值越

高其体内炎症反应越严重,分析原因可能为 Ang-2 水平升高、Ang-1 水平降低导致 SAP 患者血管稳定性降低并增强体内炎症反应进而引发 PMI。提示 SAP 患者 Ang-2/Ang-1 比值升高可引发 PMI。

Ang-2 在心肌缺血-再灌注损伤中表达水平升高并可促进疾病发生及发展,研究显示 Ang-2 可作为判断心肌损伤严重程度及预后的新型标志物^[16]。研究表明,PMI 患者血清心肌损伤指标水平随着冠状动脉病变程度的增加而升高^[17]。本研究结果显示,双支病变与多支病变 PMI 患者血清 Ang-1 水平低于单支病变,且多支病变低于双支病变,血清 Ang-2 水平与 Ang-2/Ang-1 比值均高于单支病变,且多支病变高于双支病变。说明随着 PMI 患者冠状动脉病变程度的加重 Ang-2/Ang-1 比值升高,这可能是 Ang-2 水平升高并通过介导炎症反应促进 PMI 发生及发展,提示 Ang-2/Ang-1 比值可能作为 PMI 疾病严重程度的重要参考指标。本研究结果显示,Ang-2/Ang-1 比值诊断 PMI 的敏感性及特异性均可达 80% 以上,具有较高的诊断价值,提示 Ang-2/Ang-1 比值可作为预测 SAP 患者 PCI 术后 PMI 发生的诊断指标。

综上所述,PMI 患者血清 Ang-2 水平及 Ang-2/Ang-1 比值升高,而 Ang-1 水平降低,Ang-2/Ang-1 比值升高与 SAP 患者 PCI 术后发生 PMI 有关,且与 PMI 患者冠状动脉病变程度有关。但本研究未深入探讨 Ang-2、Ang-1 与 PMI 患者远期病死率及其内在作用机制及血清 Ang-2/Ang-1 与血清 cTnI 等目前临床常用的 PCI 术后发生 PMI 的预测指标进行对比分析,还需要后续对此进行深入分析论证。

参 考 文 献:

- [1] XIA J G, XU J, HU S D, et al. Impact of glycemic variability on the occurrence of periprocedural myocardial infarction and major adverse cardiovascular events (MACE) after coronary intervention in patients with stable angina pectoris at 6 months follow-up[J]. Clin Chim Acta, 2017, 471(1): 196-200.
- [2] YANG X Y, TAMEZ H, LAI C, et al. Type 4a myocardial infarction: Incidence, risk factors, and long-term outcomes[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2016, 89(5): 849-856.
- [3] 王莹. 血管生成素-1 对脂多糖所致肺损伤和炎症反应的影响[J]. 中国当代医药, 2017, 23(25): 19-21.
- [4] 何岱昆, 申捷, 张琳, 等. 地塞米松对大鼠光气急性肺损伤血管生成素-1、2 的影响[J]. 中华急诊医学杂志, 2016, 25(3): 294-300.
- [5] 赵荣彩, 郎梅自, 李培. 血管生成素 1/血管生成素 2 比值与急性肺损伤患者预后的关系研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2017, 25(7): 46-48.
- [6] 柳正植, 崔英子, 杨薇, 等. 冠心病稳定型心绞痛中药临床试验方案设计的变化趋势[J]. 长春中医药大学学报, 2016, 32(1): 187-190.
- [7] 曹继敏. 心电图诊断心肌梗死的临床探析[J]. 中国卫生标准管理, 2015, 6(3): 113-114.
- [8] 黄琛, 徐戈, 吕静, 等. 阿托伐他汀强化治疗对不稳定型心绞痛患者 PCI 围术期心肌梗死及白介素水平的影响[J]. 广西医科大学学报, 2017, 34(2): 202-205.
- [9] 杨红, 田凤瑛, 周泽平, 等. ANGPT1、ANGPT2、VEGF 在急性髓系白血病小鼠模型中的表达研究[J]. 重庆医学, 2015, 44(5): 586-589.
- [10] 林德仿, 蒙荣森, 赵雅红. CGZXP 对心肌缺血大鼠局部 Ang-1、Ang-2 蛋白表达及对缺血血管新生作用的影响[J]. 牡丹江医学院学报, 2016, 37(2): 36-38.
- [11] REIS L A, CHIU L L Y, WU J, et al. Hydrogels with integrin-binding angiopoietin-1-derived peptide, QHREDGS, for treatment of acute myocardial infarction[J]. Circ Heart Fail, 2015, 8(2): 333-341.
- [12] SCHOLZ A, PLATE K H, REISS Y. Angiopoietin-2: a multifaceted cytokine that functions in both angiogenesis and inflammation[J]. Ann N Y Acad Sci, 2015, 1347(1): 45-51.
- [13] YAN W W, SONG Y L, ZHOU L, et al. Immune cell repertoire and their mediators in patients with acute myocardial infarction or stable angina pectoris[J]. Int J Med Sci, 2017, 14(2): 181-190.
- [14] BUTT N, BACHE-MATHIESEN L K, NORDREHAUG J E, et al. Administration of the mitochondrial permeability transition pore inhibitor, TRO40303, prior to primary percutaneous coronary intervention, does not affect the levels of pro-inflammatory cytokines or acute-phase proteins[J]. Cardiology, 2017, 138(2): 122-132.
- [15] HUANG L, TENG T M, ZHAO J Y, et al. The relationship between serum zinc levels, cardiac markers and the risk of acute myocardial infarction by zinc quartiles[J]. Heart Lung Circ, 2018, 27(1):66-72.
- [16] QI Z J, LI Z, HAO D, et al. Association between angiopoietin-2 and enterovirus 71 induced pulmonary edema[J]. Indian J Pediatr, 2016, 83(5): 391-396.
- [17] 李秀琪, 汪瀚, 余稳, 等. 高敏肌钙蛋白 T 对急性非 ST 段抬高型心肌梗死的早期诊断价值[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2017, 9(4): 439-442.

(张蕾 编辑)

本文引用格式: 仇慧颖, 耿威. Ang-2/Ang-1 比值稳定型心绞痛患者择期行经皮冠状动脉介入后发生围术期心肌梗死的预测价值[J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(17): 20-24.