

## 急性心肌梗死病人急诊 PCI 后发生对比剂肾病的危险因素分析

吴浩龙<sup>1</sup>, 萧杰明<sup>2</sup>, 张美好<sup>1</sup>

**[摘要]** **目的:**探讨急性心肌梗死病人急诊经皮冠状动脉介入治疗(PCI)后发生对比剂肾病(CIN)的危险因素。**方法:**选取110例行急诊PCI治疗的急性心肌梗死病人,按是否出现CIN,将其分为CIN组和非CIN组,比较2组病人对比剂剂量(CMV)、基础疾病、术前用药情况、一般资料等,分析CIN的相关危险因素。**结果:**2组病人在肾脏替代治疗、中风、输血、心绞痛、死亡等事件上差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。比较住院期间2组病人不良事件发现,CIN组机械通气、急性心力衰竭、主动脉球囊反搏辅助和心率失常均高于非CIN组( $P < 0.05 \sim P < 0.01$ )。CIN组在血糖、超敏C反应蛋白(hs-CRP)、肌酸激酶峰值、贫血、肌酐(Scr)、CMV等方面均明显高于非CIN组( $P < 0.01$ ),在肾小球滤过率(eGFR)、血红蛋白、左心室射血分数(LVEF)低于非CIN组( $P < 0.05 \sim P < 0.01$ )。多因素分析显示,CMV、肾功能不全、Scr、LVEF、eGFR、糖尿病、贫血、hs-CRP以及CMV/eGFR比值均为CIN发生的危险因素( $P < 0.05 \sim P < 0.01$ )。**结论:**对急性心肌梗死病人进行急诊PCI治疗时,要严格控制病人的CMV、肾功能不全、Scr、LVEF、eGFR、糖尿病、贫血、hs-CRP以及CMV/eGFR比值,以减少CIN的发生。

**[关键词]** 对比剂肾病;经皮冠状动脉介入治疗;血糖;超敏C反应蛋白;肾小球滤过率

**[中图分类号]** R 692 **[文献标志码]** A **DOI:** 10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2018.08.013

## Risk factor analysis of contrast-induced nephropathy in AMI patients treated with emergence PCI

WU Hao-long<sup>1</sup>, XIAO Jie-ming<sup>2</sup>, ZHANG Mei-hao<sup>1</sup>

(1. Department of Cardiology, 2. Department of Emergency,

Zengcheng District People's Hospital of Guangzhou, Guangzhou Guangdong 440100, China)

**[Abstract]** **Objective:** To investigate the risk factors of contrast-induced nephropathy (CIN) in acute myocardial infarction (AMI) patients treated with emergence percutaneous coronary intervention (PCI). **Methods:** One hundred and ten AMI patients treated with emergency PCI were divided into the CIN group and non-CIN group. The drug dosage, basic disease, preoperative medication and general data between two groups were compared, and the related risk factors of CIN were analyzed. **Results:** The differences of the renal replacement therapy, stroke, blood transfusion, angina and death between two groups were not statistically significant ( $P > 0.05$ ). During hospitalization, the mechanical ventilation, acute heart failure, aortic balloon pacing assistance, and arrhythmias in CIN group were higher than those in non-CIN group ( $P < 0.05$  to  $P < 0.01$ ). The blood glucose, hypersensitive C-reactive protein (hs-CRP), creatinine kinase peak value, anemia, serum creatinine (Scr) and contrast dose (CMV) in CIN group were significantly higher than those in non-CIN group ( $P < 0.05$  to  $P < 0.01$ ). The glomerular filtration rate (eGFR), hemoglobin, left ventricular ejection fraction (LVEF) in CIN group were lower than those in non-CIN group ( $P < 0.05$  to  $P < 0.01$ ). Multivariate analysis results showed that the CMV, renal insufficiency, Scr, LVEF, eGRF, diabetes, anemia, hs-CRP and ratio of CMV/eGFR were the risk factors of the occurrence of CIN ( $P < 0.05$  to  $P < 0.01$ ). **Conclusions:** The CMV, renal insufficiency, Scr, LVEF, eGRF, diabetes, anemia, hs-CRP and ratio of CMV/eGFR in AMI patients treated with emergence PCI should be strictly controlled to decrease the occurrence of CIN.

**[Key words]** contrast-induced nephropathy; percutaneous coronary intervention; blood glucose; hypersensitive C-reactive protein; glomerular filtration rate

急性心肌梗死病人进行急诊经皮冠状动脉介入治疗(PCI)能够提高病人的生存比率,但PCI所需的对比剂可能会导致肾脏受损<sup>[1]</sup>。对比剂肾病(CIN)是第三大引起急性肾功能衰竭的疾病,能够显著增加住院病人肾脏及心血管不良事件的发

生<sup>[2]</sup>。目前,CIN的发病机制还没有完全阐明。近年研究<sup>[3]</sup>指出,诱发CIN的风险因素包括慢性肾功能不全、血容量不足以及对比剂剂量(CMV)等,其中肾功能不全是最重要的风险因子。一般来说,同时有两种或两种以上的风险因子比较常见,因此对于这些风险因子的联合评估也显得非常重要。本研究针对CIN的发病单一危险因素和联合影响以及预后等方面进行相关探讨。现作报道。

## 1 资料与方法

1.1 研究对象 选取2014年10月至2015年10

[收稿日期] 2016-06-30 [修回日期] 2018-01-30

[作者单位] 广东省广州市增城区人民医院 1. 心内科, 2. 急诊科, 440100

[作者简介] 吴浩龙(1986-),男,住院医师。

[通信作者] 萧杰明,医师。E-mail: wuhaolong65@163.com

月于我院心内科行 PCI 术的急性心肌梗死病人 110 例。入选标准:心电图提示 2 个以上相邻导联 ST 段抬高至少 0.2 mV 或左束支传导阻滞,病人出现胸痛至少 >30 min,发病时间在 12 h 内,肌酸激酶同工酶(CK-MB)进行性升高,肌钙蛋白阳性,使用低渗对比剂。排除标准:既往行肾脏切除手术病人,冠状动脉造影后不适合 PCI 以及需急诊冠脉旁路移植术的病人,术前 1 周内接受腹膜或血液透析治疗者。

1.2 方法 收集病人年龄、体质量、肝功能、性别、术前常规检查肝肾功能、血糖、血常规、血脂及电解质等、既往病史以及介入治疗所用对比剂型和用量、术前血肌酐(Scr)浓度作为基线资料;选择性左右冠状动脉造影术,常规采用 Judkins 法行股动脉或桡动脉穿刺术,所有病人术中均无严重并发症(包括冠状动脉夹层、穿孔、急性血栓形成、恶性心律失常等)。如果冠状动脉病变管腔狭窄 >50% 诊断为冠心病,以左主干狭窄 >50%,回旋支、前降支、右冠状动脉狭窄 >70% 作为支架置入标准。术后 48 h 再次检测 Scr 浓度。对比剂用量 ≤400 mL,所有病人都使用低渗非离子型对比剂碘海醇。根据病人是否出现 CIN 将其分为 CIN 组和非 CIN 组。

1.3 CIN 的诊断标准 排除严重心律失常、急性心力衰竭等其他影响肾功能的因素;使用碘海醇后 48 h 内 Scr 浓度与基线值相比升高 25% 以上或升高 44.2 U/L(0.5 mg/dL)作为诊断标准,根据 Cockcroft-Gault 公式(C-G 公式)计算内生肌酐清除率(Ccr), $Ccr/(mL/min) = (140 - \text{年龄}/\text{岁}) \times \text{体质量}/\text{kg} + [72 \times \text{Scr}/(\text{mg}/\text{dL})]$ ,女性在基础值上乘以 0.85。

1.4 统计学方法 采用  $t$  (或  $t'$ ) 检验  $\chi^2$  检验和多元因素 logistic 回归分析。

## 2 结果

2.1 2 组一般情况比较 所有 110 例病人年龄 53 ~ 73 岁,其中男 77 例,女 33 例;非 CIN 病人 94 例,CIN 病人 16 例。其中高达 75% CIN 病人存在肾功能不全,同时 CIN 组在血糖、超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、肌酸激酶(CK)峰值、贫血、Scr、CMV 等方面均明显高于非 CIN 组( $P < 0.01$ ),年龄 >70 岁的病人行急诊 PCI 发生 CIN 的概率增加 1 倍。此外,CIN 组肾小球滤过率(eGFR)、血红蛋白、左心室射血分数(LVEF)低于非 CIN 组( $P < 0.05 \sim P < 0.01$ )。2 组在血脂异常、性别、体质量指数(BMI)、高血压、既往心肌梗死例数、既往脑梗死例数等方面差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )(见表 1、2)。

表 1 2 组一般情况计量资料比较( $\bar{x} \pm s$ )

项目	CIN 组 ( $n=16$ )	非 CIN 组 ( $n=94$ )	$t$	$P$
年龄/岁	64 ± 10	62 ± 11	0.68	>0.05
BMI/(kg/m <sup>2</sup> )	21.4 ± 3.7	22.1 ± 4.5	0.59	>0.05
Scr/(mg/dL)	1.74 ± 0.94	0.88 ± 0.44	3.59 *	<0.01
eGFR/[mL/(min · 1.73 m <sup>2</sup> )]	51.4 ± 11.3	69.4 ± 21.6	5.00 *	<0.01
血红蛋白/(g/L)	121.1 ± 16.7	140.5 ± 17.2	4.19	<0.01
hs-CRP/(mg/L)	5.0 ± 1.1	2.3 ± 1.3	7.84	<0.01
血糖/(mmol/L)	7.05 ± 2.65	6.23 ± 2.57	1.17	>0.05
LVEF/%	46.5 ± 12.8	57.1 ± 12.0	3.24	<0.01
CK 峰值/(U/L)	887.2 ± 120.2	501.1 ± 103.5	13.47	<0.01
CMV/mL	258 ± 55	170 ± 49	6.01	<0.01

\* 示  $t'$  值

表 2 2 组一般情况计数资料比较[ $n$ ;百分率(%)]

项目	CIN 组( $n=16$ )	非 CIN 组( $n=94$ )	$\chi^2$	$P$
年龄 ≥ 70 岁	7(43.7)	20(21.3)	2.61	>0.05
性别(男)	11(68.8)	66(70.2)	0.03	>0.05
血脂异常	4(25.0)	26(27.7)	0.01	>0.05
糖尿病	11(68.7)	27(28.7)	0.02	>0.05
高血压	10(62.5)	55(58.5)	0.09	>0.05
肾功能不全	12(75.0)	20(21.3)	16.61	<0.01
贫血	7(43.8)	14(14.9)	5.62	<0.05
既往心肌梗死	0(0)	3(3.2)	0.00	>0.05
既往脑梗死	1(6.3)	4(4.3)	0.09	>0.05

2.2 2 组冠脉造影观察结果比较 2 组在冠脉造影血管种类、支架长度、血管处理数量和病变血管数等方面差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )(见表 3),CIN 组支架数量多于非 CIN 组( $P < 0.05$ )(见表 4)。

表 3 2 组冠脉造影血管种类、支架长度、血管处理数量和病变血管数比较[ $n$ ;百分率(%)]

指标	CIN 组( $n=16$ )	非 CIN 组( $n=94$ )	$\chi^2$	$P$
冠脉造影血管分类				
冠状动脉左前降支	7(43.7)	45(47.9)		
左回旋支	1(6.3)	10(10.6)		
冠状动脉左主干	1(6.3)	3(3.2)	0.77	>0.05
右冠状动脉	7(43.8)	36(38.3)		
病变血管数量/支				
1	7(43.8)	43(45.7)		
2	8(50.0)	35(37.2)	1.61	>0.05
3	1(6.3)	16(17.0)		

2.3 2 组病人住院期间不良事件的比较 2 组病人

住院期间肾脏替代治疗、输血、心绞痛、中风、死亡等事件上发生率差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ), CIN 病人的机械通气、急性心力衰竭、主动脉球囊反搏辅助和心律失常率均高于非 CIN 组( $P < 0.05 \sim P < 0.01$ )(见表 5)。

表 4 2 组血管处理数量、支架长度、支架数量比较( $\bar{x} \pm s$ )

指标	CIN 组( $n=16$ )	非 CIN 组( $n=94$ )	$t$	$P$
血管处理数量	1.4 ± 0.8	1.1 ± 0.5	1.45*	>0.05
支架长度/mm	29 ± 16	33 ± 17	0.88	>0.05
支架数量	1.7 ± 0.7	1.2 ± 0.8	2.35	<0.05

\* 示  $t'$  值

表 5 CIN 组和非 CIN 组病人住院期间的不良事件的比较  
[ $n$ ; 百分率(%)]

不良事件	CIN ( $n=16$ )	非 CIN 组( $n=94$ )	$\chi^2$	$P$
肾脏替代治疗	0 (0)	1 (1.1)	—	>0.05*
机械通气	4 (25.0)	5 (5.4)	4.67	<0.05
急性心力衰竭	5 (31.3)	4 (4.3)	9.91	<0.01
主动脉球囊反搏辅助	8 (50.0)	5 (5.4%)	16.41	<0.01
输血	1 (6.3)	0 (0)	—	>0.05*
心绞痛	4 (25.0)	26 (27.7)	0.01	>0.05
中风	0 (0)	1 (1.1)	—	>0.05*
心率失常	4 (25.0)	4 (4.3)	5.92	<0.01
死亡	2 (12.5)	5 (5.3)	0.28	>0.05

\* 示 Fisher's 确切概率法

2.4 多因素回归分析 以 CIN 为因变量(是 = 1, 否 = 0), 自变量及其赋值见表 6, 进行多因素 logistic 回归分析, 结果显示, 除一般认为的 CMV、肾功能不全、Scr、LVEF 等诱发 CIN 的危险因素外( $P < 0.05 \sim P < 0.01$ ), eGFR、糖尿病、贫血、hs-CRP、以及 CMV/eGFR 均是 CIN 发生的危险因素( $P < 0.01$ )(见表 7)。

### 3 讨论

已有的研究<sup>[4-5]</sup>表明, 14% ~ 20% 左右的急性心肌梗死病人急诊 PCI 会发生 CIN<sup>[4-5]</sup>, 本研究所得出的 14.5% 与此相符。CIN 能够引起病人住院不良事件和死亡的发生率升高<sup>[6]</sup>, 本研究中也发现发生 CIN 病人机械通气、急性心力衰竭以及中风等不良事件的发生比例有所提高, 表明 CIN 病人在住院期间需要密切的观察治疗。在对 CIN 发生的危险因素研究中, 肾功能不全是重要的观察指标之一。研究<sup>[7-8]</sup>指出, 与具有正常肾功能的病人发生 CIN 的比例为 1.2% ~ 1.6% 相比, 当 Scr 含量达到

表 6 诱发 CIN 的危险因素的二分类 logistic 逐步回归分析自变量赋值表

变量	赋值
糖尿病 X1	1 = 有, 2 = 无
肾功能不全 X2	1 = 有, 2 = 无
血肌酐 X3	1 = 有, 2 = 无
贫血	1 = 有, 2 = 无
eGFR	1 = 异常, 2 = 正常
hs-CRP	1 = 异常, 2 = 正常
LVEF (<40%)	1 = 异常, 2 = 正常
CK 峰值	1 = 异常, 2 = 正常
CMV (>200 mL)	1 = 异常, 2 = 正常
CMV/eGFR	1 = 异常, 2 = 正常

表 7 2 组相关数据的回归分析结果

变量	95% CI	Wald	OR	P
糖尿病	1.24 ~ 1.71	4.926	1.632	<0.01
肾功能不全	1.03 ~ 2.59	3.129	1.196	<0.01
Scr	1.21 ~ 1.87	4.985	1.394	<0.05
贫血	1.12 ~ 2.04	11.296	5.982	<0.01
eGFR	1.68 ~ 2.72	5.230	2.214	<0.01
hs-CRP	1.38 ~ 1.91	3.624	1.005	<0.01
LVEF (<40%)	1.15 ~ 3.06	7.219	2.881	<0.01
CK 峰值	1.52 ~ 3.25	9.254	4.924	<0.01
CMV (>200 mL)	1.76 ~ 3.08	3.512	2.911	<0.01
CMV/eGFR	1.21 ~ 2.03	4.632	3.036	<0.01

1.5 mg/dL 后, 病人发生 CIN 的比例显著升高, 达到 15.7% ~ 17.0%。本研究结果表明, 肾功能不全的相关数据是 CIN 危险因素的关键影响因子, 结果显示, CIN 组 Scr 含量几乎是非 CIN 组的 2 倍, 且 CIN 组的平均剂量已达到 1.7 mg/dL。

CMV 在 CIN 的发生过程中同样起到关键的作用。一项对 8 000 例急性心肌梗死病人急诊 PCI 后的研究指出, 超过 80% 的病人的对比剂用量超过 150 mL, 平均每例病人的 CMV 为 261 mL。另有报道显示, 当对比剂使用剂量大于 320 mL 时, 急性心肌梗死病人急行 PCI 后 CIN 的发生率高达 27.5%, 而当其剂量低于 175 mL 时, CIN 的发生率下降到 10.9%<sup>[2]</sup>。本研究中 CIN 组平均 CMV 已超过 250 mL, 且明显多于非 CIN 组, 因此应当尽量降低 CMV, 需要在临床上注意对比剂的用量。一项研究显示, 急性高血糖与 CIN 的发生密切相关。当住院病人所检测的血糖 > 11 mmol/L 时, CIN 的发生比例为 27%, 较非急性高血糖病人升高 15%, 两者差

异有统计学意义<sup>[9-11]</sup>。本研究中,CIN 组的急性血糖平均值明显高于非 CIN 组,表明此结果与以上研究结果相似。此外,已有糖尿病的病人 CIN 发生率也明显高于非糖尿病病人。

在对行急诊 PCI 病人的 hs-CRP 进行相关研究发现,当 hs-CRP 高于 16.10 mg/L 时,手术后发生 CIN 的概率显著增加<sup>[12-13]</sup>。数据还显示病人 hs-CRP 高于 32.75 mg/L,比其低于 6.0 mg/L 时所发生 CIN 概率的上升了 9 倍。本研究中,CIN 组的 hs-CRP 与非 CIN 组相比,明显升高,达到 30 mg/L 左右。结合以上研究推测 hs-CRP 可作为一个 CIN 的危险评价因素。近期有研究<sup>[14-15]</sup>报道指出 CMV/eGFR 可作为一个非常有意义的评价 CIN 发生的危险因素。CMV/eGFR 在 CIN 组的平均值接近非 CIN 组的 2 倍。通过多因素回归分析,本研究同样发现 CMV/eGFR 在 CIN 组和非 CIN 组有显著性差异。CMV 和肾功能不全是 CIN 主要的危险因素,而 CMV/eGFR 指标结合以上两个评价因素,具有重要的临床 CIN 发生预警意义。

综上,临床上应密切关注急性心肌梗死病人急诊 PCI 后 CIN 的发生以及影响因素。本研究中所关注的 Ser、CMV、急性高血糖、hs-CRP 以及 CMV/eGFR 等与 CIN 发生有关的危险因子均需引起足够的重视。

#### [参 考 文 献]

[1] TAKII T, YASUDA S, TAKAHASHI J, *et al.* Trends in acute myocardial infarction incidence and mortality over 30 years in Japan; report from the MIYAGI-AMI Registry Study [J]. *Circ J*, 2010, 74(1):93.

[2] MARENZI G, ASSANELLI E, CAMPODONICO J, *et al.* Contrast volume during primary percutaneous coronary intervention and subsequent contrast-induced nephropathy and mortality [J]. *Ann Intern Med*, 2009, 150(3):170.

[3] MCCULLOUGH PA. Contrast-induced acute kidney injury [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2008, 51(15):1419.

[4] MARENZI G, ASSANELLI E, MARANA I, *et al.* N-acetylcysteine and contrast-induced nephropathy in primary angioplasty [J]. *N Engl J Med*, 2006, 354(26):2773.

[5] CHO JY, JEONG M H, HWAN PARK S, *et al.* Effect of contrast-induced nephropathy on cardiac outcomes after use of nonionic isosmolar contrast media during coronary procedure [J]. *J*

*Cardiol*, 2010, 56(3):300.

[6] WATABE H, SATO A, HOSHI T, *et al.* Association of contrast-induced acute kidney injury with long-term cardiovascular events in acute coronary syndrome patients with chronic kidney disease undergoing emergent percutaneous coronary intervention [J]. *Int J Cardiol*, 2014, 174(1):57.

[7] MERTEN GJ, BURGESS WP, RITTASE RA, *et al.* Prevention of contrast-induced nephropathy with sodium bicarbonate: an evidence-based protocol [J]. *Crit Pathw Cardiol*, 2004, 3(3):138.

[8] GOLDENBERG I, MATETZKY S. Nephropathy induced by contrast media: pathogenesis, risk factors and preventive strategies [J]. *CMAJ*, 2005, 172(11):1461.

[9] MARENZI G, DE METRIO M, RUBINO M, *et al.* Acute hyperglycemia and contrast-induced nephropathy in primary percutaneous coronary intervention [J]. *Am Heart J*, 2010, 160(6):1170.

[10] LIU Y, TAN N, ZHOU YL, *et al.* High-sensitivity C-reactive protein predicts contrast-induced nephropathy after primary percutaneous coronary intervention [J]. *J Nephrol*, 2012, 25(3):332.

[11] NOZUE T, MICHISHITA I, IWAKI T, *et al.* Contrast medium volume to estimated glomerular filtration rate ratio as a predictor of contrast-induced nephropathy developing after elective percutaneous coronary intervention [J]. *J Cardiol*, 2009, 54(2):214.

[12] BOGOMOLOV AN, KOZLOV KL, KUROCHKINA ON. Survival of elderly patients after coronary stenting in acute myocardial infarction during the eight years of observation: retrospective analyses [J]. *Adv Gerontol*, 2012, 25(3):468.

[13] HUDSON MP, ARMSTRONG PW, STEBBINS AL, *et al.* Mortality implications of primary percutaneous coronary intervention treatment delays: insights from the assessment of pexelizumab in acute myocardial infarction trial [J]. *Circ Cardiovas Qual Outcomes*, 2011, 4(8):183.

[14] LEE JH, CHAE SC, YANG HD, *et al.* Influence of weather on daily hospital admissions for acute myocardial infarction (from the Korea Acute Myocardial Infarction Registry) [J]. *Int J Cardiol*, 2010, 144(1):16.

[15] SHIOMI H, NAKAGAWA Y, MORIMOTO T, *et al.* Association of onset to balloon and door to balloon time with long term clinical outcome in patients with ST elevation acute myocardial infarction having primary percutaneous coronary intervention: observational study. [J]. *BMJ*, 2012, 344(23):3257.

(本文编辑 刘畅)