

The Study of FFR and CFR for the Prognosis of Primary Coronary Intervention in Patients with Acute Myocardial Infarction

Zengyong Qiao, Jiangwei Ma, Huajin Liu, Hua Cao, Li Zhang, Hongwei Wang, Sanjun Xiong, Liguoyang

Department of Cardiology, Fengxian District Center Hospital, Shanghai
Email: Qiaozy666@sina.com

Received: Dec. 2nd, 2017; accepted: Dec. 20th, 2017; published: Dec. 27th, 2017

Abstract

Objective: To explore the effect of FFR and CFR on the prognosis of Primary Coronary Intervention (PCI) in patients with Acute Myocardial Infarction (AMI) emergency PCI. **Methods:** 56 cases with AMI were selected, according to the FFR and CFR boundary values of 4 groups: group A (15 cases): FFR ≥ 0.75 , CRF ≥ 1.4 ; Group B (11 cases): FFR ≥ 0.75 , CFR < 1.4 ; Group C (13 cases): FFR < 0.75 , CRF ≥ 1.4 ; Group D (17 cases): FFR < 0.75 , CFR < 1.4 . **Results:** After an average of 6 months of clinical follow-up, the incidence of MACE in group D patients was significantly higher than that of A, B, and C ($P < 0.05$), and mainly reflected in a significant increase in total mortality (17.6% VS. 0%, $P < 0.01$). **Conclusion:** The incidence of MACE was high when the patients with AMI FFR and CFR were all below the abnormal threshold value, and should be highly concerned by clinicians.

Keywords

Acute Myocardial Infarction, FFR, CFR, PCI

FFR、CFR对急性心肌梗死急诊冠脉介入术后患者预后的相关性研究

乔增勇, 马江伟, 刘化进, 曹华, 张立, 王宏伟, 熊三军, 杨立国

上海市奉贤区中心医院心内科, 上海
Email: Qiaozy666@sina.com

收稿日期: 2017年12月2日; 录用日期: 2017年12月20日; 发布日期: 2017年12月27日

摘要

目的: 探讨冠脉血流的功能性指标血流储备分数(FFR)、冠脉血流储备(CFR)对AMI急诊PCI术后患者的预后的影响。**方法:** 选择2011年6月至2014年6月, 在上海市奉贤区中心医院心内科就诊的急性心肌梗死患者56例, 根据FFR及CFR界限值分4组: A组(15例): FFR ≥ 0.75 , CFR ≥ 1.4 ; B组(11例): FFR ≥ 0.75 , CFR < 1.4 ; C组(13例): FFR < 0.75 , CFR ≥ 1.4 ; D组(17例): FFR < 0.75 , CFR < 1.4 。**结果:** 经过平均6个月临床随访后, D组患者总的MACE事件发生率明显高于A, B, C组($P < 0.05$), 且主要体现在总死亡率的明显增高(17.6% VS. 0%, $P < 0.01$)。**结论:** AMI患者FFR, CFR均低于异常界限值时, MACE事件发生率高, 应引起临床医师的高度关注。

关键词

急性心肌梗死, FFR, CFR, 冠脉介入治疗

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

急诊冠脉介入治疗(PCI)已作为改善急性心肌梗死(AMI)患者预后的首选治疗方案。但是对于部分患者而言, 即便接受了急诊PCI及后续的规范药物治疗, 其近远期预后仍较其他患者差[1]。因此, 筛选出这部分相对高危的患者并给予强化的冠心病二级预防有可能改善其近远期预后。本课题联合应用评价冠脉血流的功能性指标血流储备分数(FFR)、冠脉血流储备(CFR)对AMI急诊PCI术后患者的预后进行相关性研究, 以期为这类患者临床强化治疗提供可能的理论依据。

2. 对象与方法

2.1. 研究对象

1) 纳入对象

选择2011年6月至2014年6月, 在上海市奉贤区中心医院心内科就诊的AMI患者56例, 男39例, 女17例。入选标准: ① 年龄40~70岁; ② 经临床症状、心电图和/或心肌坏死标志物检测确诊为ST段抬高型急性心肌梗死(STEMI, 23例)或非ST段抬高型急性心肌梗死(NSTEMI, 33例); ③ 梗死相关血管(IRA)非完全闭塞, 不存在PCI手术禁忌证; ④ 了解研究内容并自愿签署知情同意书。

2) 排除标准

① 既往心肌梗死或接受过PCI术及左主干病变; ② 合并重度房室传导阻滞、血液动力学不稳定、严重心律失常; ③ 腺苷使用禁忌; ④ 合并肝、肾、血液系统等疾病。

3) 治疗方法

患者明确诊断后立即嚼服阿司匹林(300 mg), 口服氯吡格雷(300 mg), 阿托伐他汀(20 mg)等常规治疗, 桡动脉途径行PCI, 6F无侧孔指引导管。

FFR测定方法[2]: 采用美国圣犹达公司Radi Analyzer Xpress动脉生理检测仪, 冠状动脉造影后经指

引导管将 Pressure Wire 压力导丝送入 IRA, 使导丝传感器位于病变远端 3~4 cm 处。外周血管静注三磷酸腺苷(ATP)140 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 达持续而稳定的最大充血状态后, 经压力导丝传感器及冠状动脉指引导管分别测得远端血管的平均压力(Pd)与主动脉平均压力(Pa), Pd/Pa 即为 FFR 值。FFR 正常与异常的界限值为 0.75。

CFR 测定方法[3]: 按常规方法对 IRA 支架置入后, 即刻冠脉内给予硝酸甘油 200 μg 预防冠脉痉挛。将 Pressure Wire Certus 多普勒导丝(0.014 inch, 15 MHz)送入支架远端 3~4 cm, 按上述方法静脉滴注 ATP, 激发冠状动脉最大充血状态, Radi Analyzer Xpress 动脉生理检测仪连接多普勒导丝进行梗死相关动脉 CFR 测定。CFR 正常与异常的界限值为 1.4。术后根据患者情况, 给予阿司匹林肠溶片 100 mg/d, 氯吡格雷 75 mg/d, 及他汀、硝酸酯类、ACEI 或 ARB、 β 受体阻滞剂等药物治疗。

4) 分组

根据 FFR 及 CFR 界限值分 4 组: A 组(15 例): $\text{FFR} \geq 0.75$, $\text{CFR} \geq 1.4$; B 组(11 例): $\text{FFR} \geq 0.75$, $\text{CFR} < 1.4$; C 组(13 例): $\text{FFR} < 0.75$, $\text{CFR} \geq 1.4$; D 组(17 例): $\text{FFR} < 0.75$, $\text{CFR} < 1.4$ 。

5) 观察指标

收集患者入院时的资料, 包括年龄、血糖、高脂血症、肌钙蛋白 I(cTnI)肌酸激酶同工酶(CK-MB)、吸烟史等情况。。所有患者均进行了临床随访, 平均随访时间(8.7 ± 3.1)个月, 观察各组病人术后 1 周、1 月、3 月、6 月的左室舒张末期内径(LVEDD, mm), 射血分数(EF), 检测 BNP, 并记录主要心脏事件(MACE)。

2.2. 统计学分析

采用 SPSS 13.0 统计软件进行统计学分析, 正态分布的变量采用均数 \pm 标准差($\bar{X} \pm S$)表示, 计量资料比较采用 t 检验, 计数资料采用检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

表 1 可见: 四组间基本资料的比较发现, 患者年龄、性别、吸烟、高血压病、糖尿病及高脂血症的发病率无统计学差异($P > 0.05$)。比较入院后 CK-MB、cTnI 高值发现, D 组患者与 A, B, C 组患者相比其血清 CK-MB、cTnI 指标明显增高($P < 0.05$)。A, B, C 组间相比 CK-MB、cTnI 指标无明显统计学差别($P > 0.05$)。

PCI 术后 A, B, C 组 LVEDD 及 EF 值无明显改变($P > 0.05$), 但术后 3~6 月 D 组与其它三组相比, LVEDD 有增大, EF 值降低, 且有统计学意义($P < 0.05$)见表 2。

表 3 可以看出: BNP 术后 1 周 D 组与其它组相比有统计学意义的增高($P < 0.05$), 随着规范化治疗, 术后 6 月各组 BNP 均有降低, 但 D 组与其它组相比, 尽管 BNP 在正常范围, 还处在一个较高的水平($P < 0.05$)。表 4 可以看出, 经过平均 6 个月临床随访后, D 组患者总的 MACE 事件发生率明显高于 A, B, C 组($P < 0.05$), 且主要体现在总死亡率的明显增高(17.6% VS. 0%, $P < 0.01$)。

Table 1. Basic clinical data were compared between groups

表 1. 各组间入院时基本临床资料比较

组别(n)	年龄(岁)($\bar{X} \pm S$)	性别(男)%	吸烟%	CK-MB(ng/mL)($\bar{X} \pm S$)	cTnI(ng/mL)($\bar{X} \pm S$)	糖尿病(%)	高脂血症(%)	高血压(%)
A组(15)	58 \pm 11	66.7	60.0	46.12 \pm 18.23	36.77 \pm 11.36	26.7	53.3	33.3
B组(11)	59 \pm 9	72.7	54.5	53.34 \pm 15.81	39.25 \pm 9.12	18.2	45.5	54.5
C组(13)	60 \pm 9	76.9	61.5	50.62 \pm 12.90	37.56 \pm 13.45	30.7	38.5	38.5
D组(17)	61 \pm 8	82.4	70.5	63.96 \pm 21.87*	46.89 \pm 23.56*	29.4	47.1	58.9

与 A, B, C 组相比, * $P < 0.05$ 。

Table 2. Cardiac size and function were followed in each group after PCI**表 2.** 各组病人术后心脏大小和心功能情况随访

组别(n)	1W		1M		3M		6M	
	LVEDD (mm)	LVEF (%)	LVEDD (mm)	LVEF (%)	LVEDD (mm)	LVEF (%)	LVEDD (mm)	LVEF (%)
A 组(15)	48.26 ± 8.21	59.12 ± 9.23	49.16 ± 7.26	57.36 ± 8.35	48.37 ± 8.21	59.79 ± 8.63	48.86 ± 8.89	59.60 ± 8.21
B 组(11)	49.32 ± 9.12	58.3 ± 8.71	50.16 ± 8.48	57.12 ± 6.51	49.56 ± 9.12	58.98 ± 7.77	49.12 ± 9.82	58.89 ± 9.79
C 组(13)	47.23 ± 8.79	57.26 ± 8.69	49.28 ± 8.99	55.89 ± 6.67	48.21 ± 8.72	57.69 ± 8.49	48.45 ± 8.72	57.97 ± 8.12
D 组(17)	50.32 ± 9.43	51.13 ± 6.13	56.20 ± 6.78	50.24 ± 4.23	57.02 ± 8.53*	48.25 ± 6.89*	60.12 ± 5.33*	49.02 ± 6.18*

与 A, B, C 组相比, *P < 0.05。

Table 3. BNP (pg/ml) follow-up in each group after PCI**表 3.** 各组病人术后 BNP (pg/ml)随访情况

组别(n)	1W	1M	3M	6M
A 组(15)	415.32 ± 32.15	315.23 ± 19.21	189.32 ± 15.26	112.36 ± 12.39
B 组(11)	429.25 ± 29.21	289.18 ± 20.16	159.56 ± 21.25	109.25 ± 21.02
C 组(13)	453.32 ± 24.23	299.26 ± 21.26	169.86 ± 24.98	156.38 ± 18.93
D 组(17)	679.14 ± 52.13*	423.36 ± 41.29	324.13 ± 43.25	296.25 ± 35.14*

与 A, B, C 组相比, *P < 0.05。

Table 4. The MACE of the patients in each group were 6 months after PCI**表 4.** 各组病人术后 6 月的 MACE 情况

组别(n)	心力衰竭(例)	再梗死(例)	TVR(例)	死亡(例)	总 MACE
A 组(15)	1	0	0	0	1
B 组(11)	2	0	1	0	3
C 组(13)	1	0	1	0	2
D 组(17)	6	1	3	3(17.6%)**	13*

与 A, B, C 组相比, *P < 0.05, **P < 0.01。

4. 讨论

与溶栓治疗相比, 急诊 PCI 能有效提高 AMI 患者 IRA 开通率及 TIMI3 级血流率, 挽救濒死心肌, 改善临床预后, 但约有 5%~50% 的心肌梗死组织在血流恢复后仍然无法获得充足的心外膜血管供血, 其原因复杂, 但微循环的功能障碍可能是一个重要的因素[1] [4]。在血管狭窄的功能性评价方面, FFR 在指导稳定型冠心病的介入治疗已得到循证医学的证实: FFR ≥ 0.80 排除功能性缺血病变准确性为 95%, FFR < 0.75 诊断功能性缺血准确性几乎可达 100%。DANAMI-3-PRIMULTI [5] 研究发现, 对于急性冠脉综合症患者, 相比仅对罪犯血管实施急诊 PCI 在 FFR 指导下同时对非罪犯血管进行血运重建可以改善患者预后, 凸显了 FFR 的临床价值。作为反映冠状动脉微循环状态的重要指标 CFR, 相比经胸多普勒测定的值, 经冠状动脉多普勒导丝测定的 CFR 能更准确测算患者的微循环功能, 在 AMI 患者中, 它不仅能评价梗死局部心肌存活程度, 更与患者的近远期预后密切相关[6]。对于 AMI 患者而言, PCI 术后即刻 TIMI 血流状态对 CFR 测定可以产生影响, 因此在本研究中, 在不影响患者血流动力学的前提下, 在 PCI 术后即刻检测 CFR。测定前静脉给予 ATP 及冠状动脉内硝酸甘油, 以达到最佳冠状动脉 TIMI 血流, 减少血流对 CFR 测定的影响。AMI 患者 PCI 术后 CFR < 1.4 提示心肌坏死面积大。冠状动脉微循环状态越差, 在其后的随访中发

现左心室舒张末容积就越大,左心室射血分数也越低,伴随的远期预后也就越差。本研究将 FFR 联合 CFR,按不同的分组,观察其对 AMI 急诊 PCI 术后患者预后的影响:结果发现 D 组:FFR < 0.75, CFR < 1.4 与 A, B, C 组相比,心肌坏死标记物 CK-MB, cTnI 增高(P < 0.05)说明 D 组心肌坏死面积大。在其后的随访中发现 D 组与 A, B, C 组相比:左心室舒张末直径扩大,左心室射血分数降低,血清 BNP 升高(P < 0.05),这一系列的变化所带来的患者在随访期间 MACE (P < 0.05)及总死亡率增加(P < 0.01)。表明当 AMI 患者 FFR, CFR 均低于异常界限值时,更应引起临床医师的高度关注。应该让这类患者接受更严格的随访及二级预防治疗,从而有效减少总的 MACE 水平,降低死亡率。

但本研究也存在一定的不足,入组患者均为 IRA 未完全闭塞,病情及血液动力学稳定,每组样本量小,缺乏冠状动脉腔内影像评估斑块负荷,随访时间短等。这些有待于以后做进一步研究。

基金项目

上海市卫生计生委员会(项目编号:2010110)。

参考文献 (References)

- [1] 中华医学会心血管病学分会基础医学学组,等. 冠状动脉微血管疾病诊断和治疗的中国专家共识[J]. 中国循环杂志, 2017(5): 420-430.
- [2] Cuculi, F., De Maria, G.L., Meier, P., *et al.* (2014) Impact of Microvascular Obstruction on the Assessment of Coronary Flow Reserve, Index of Microcirculatory Resistance, and Fractional Flow Reserve after ST Segment Elevation Myocardial Infarction. *Journal of the American College of Cardiology*, **64**, 1894-1904. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.07.987>
- [3] Takahashi, L., Hiasa, Y., Ohara, Y., *et al.* (2007) Usefulness of Coronary Flow Reserve Immediately after Primary Coronary Angioplasty for Acute Myocardial Infarction in Predicting Long-Term Adverse Cardiac Event. *American Journal of Cardiology*, **100**, 806-811. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2007.04.015>
- [4] Echavarría-Pinto, M., Van De Hoef, T.P., Serruys, P.W., *et al.* (2014) Facing the Complexity of Ischaemic Heart Disease with Intracoronary Pressure and Flow Measurements: Beyond Fractional Flow Reserve Interrogation of the Coronary Circulation. *Current Opinion in Cardiology*, **29**, 564-570. <https://doi.org/10.1097/HCO.0000000000000110>
- [5] Engström, T., Kelbæk, H., Helqvist, S., *et al.* (2015) Complete Revascularisation versus Treatment of the Culprit Lesion Only in Patients with ST-Segment Elevation Myocardial Infarction and Multivessel Disease (DANAMI-3-PRIMULTI): An Open-Label, Randomised Controlled Trial. *Lancet*, **386**, 665-671. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60648-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60648-1)
- [6] 杜侯, 赵迎新. 冠状动脉血流储备分数研究进展[J]. 心肺血管病杂志, 2015(34): 875-878.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2161-8712, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: acm@hanspub.org