

• 心脏介入 Cardiac intervention •

破裂斑块行介入治疗对冠状动脉血流的影响

罗育坤, 范林, 林朝贵, 董现锋, 陈昭阳, 陈良龙

【摘要】 目的 研究在血管内超声(IVUS)检测到的破裂斑块部位行冠状动脉介入治疗(PCI)后冠状动脉的血流变化。**方法** 选择 2007 年 6 月至 2011 年 5 月接受择期冠状动脉造影(CAG)并行 PCI 的冠心病患者 36 例,按 IVUS 所见,将患者分为有破裂斑块(RP)组 18 例和无破裂斑块(CTL)组 18 例,应用校正的 TIMI 帧数法(cTFC),研究 PCI 术后冠状动脉的血流变化。**结果** RP 组共发现 18 处破裂斑块,破裂斑块空腔面积平均为 $(3.3 \pm 2.8)\text{mm}^2$,破裂斑块处斑块负荷平均为 $68.7\% \pm 12.1\%$,CTL 组为 $69.2\% \pm 11.7\%$ 。RP 组平均 cTFC 由术前 25.5 ± 8.0 降为 22.1 ± 5.3 ($P = 0.13$),CTL 组则由术前 25.2 ± 7.6 下降到 15.1 ± 4.0 ,组间差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。**结论** 与 CTL 组相比,在破裂斑块处行 PCI 后冠状动脉血流 TIMI 帧数下降不明显,可能与该处介入后冠状动脉微小血管功能障碍有关。

【关键词】 冠心病;破裂斑块;冠状动脉介入治疗;血管内超声

中图分类号:R363.21;R541.1 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2012)-11-0898-04

Changes of coronary flow occurred after percutaneous coronary intervention for ruptured plaque detected by intravascular ultrasound LUO Yu-kun, FAN Lin, LIN Chao-gui, DONG Xian-feng, CHEN Zhao-yang, CHEN Liang-long. Department of Cardiology, the Affiliated Union Hospital, Fujian Medical University & Fujian Provincial Institute of Coronary Diseases, Fuzhou, Fujian Province 350001, China

Corresponding author: LUO Yu-kun, E-mail: luoyukun@hotmail.com

【Abstract】 Objective To investigate the changes of coronary flow occurred after percutaneous coronary intervention (PCI) for ruptured plaque detected by intravascular ultrasound (IVUS). **Methods** A total of 36 patients with coronary heart disease, who were encountered in the hospital during the period from June 2007 to May 2011 and were treated with coronary angiography (CAG) together with PCI, were enrolled in this study. Based on IVUS findings, the patients were divided into ruptured plaque group (RP group, $n = 18$) and without ruptured plaque group (CTL group, $n = 18$). By using corrected TIMI frame count (cTFC) method, the change of coronary flow occurred after PCI was assessed. **Results** A total of 18 ruptured plaques were found in RP group, the average area of plaque cave was $(3.3 \pm 2.8)\text{mm}^2$. The average plaque burden was $68.7\% \pm 12.1\%$ in RP group and $69.2\% \pm 11.7\%$ in CTL group. The average cTFC decreased from preoperative 25.5 ± 8.0 to postoperative 22.1 ± 5.3 in RP group, although the difference was of no statistical significance ($P = 0.13$). In CTL group, the average cTFC decreased from preoperative 25.2 ± 7.6 to postoperative 15.1 ± 4.0 ($P < 0.01$). **Conclusion** After PCI for ruptured plaque, the reduction of TIMI frame count in RP group, when compared to that in CTL group, is not significant, which might be related to the micro-vascular dysfunction at ruptured plaque site. (J Intervent Radiol, 2012, 21: 898-901)

【Key words】 coronary heart disease; ruptured plaque; percutaneous coronary intervention; intravascular ultrasound

冠状动脉内斑块破裂以及随后血栓形成是急

性冠状动脉综合征的主要原因^[1]。血管内超声(intravascular ultrasound, IVUS)不但可以观察血管结构和斑块的形态,还可以直接观察斑块的破裂情况^[2-3]。破裂斑块(rupture plaque)表现为斑块与管腔通过残存的碎片相交通,斑块内容物部分或全部被

基金项目:福建医科大学苗圃基金资助(2010MP042)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2012.11.005

作者单位:350001 福州 福建医科大学附属协和医院内科

通信作者:罗育坤 E-mail: luoyukun@hotmail.com

血流冲走,剩下一个开放的空腔。在临床实践中,破裂斑块部位常合并有明显的管腔狭窄,需要行血流重建治疗。然而,破裂斑块在介入治疗时是否会造成冠状动脉微小血管的栓塞,从而导致慢血流甚至无复流现象,国内外尚少有关这方面的报道。校正的 TIMI 帧数法 (corrected TIMI frame count, cTFC) 作为一种定量测定冠状动脉血流速度的指标^[4],通过血流速度的变化可以间接反映微小血管的功能障碍。因此,本文应用 cTFC 分析 IVUS 发现的破裂斑块行介入治疗后冠状动脉微血管功能的变化。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选择 2007 年 6 月至 2011 年 5 月在我院接受择期冠状动脉造影(CAG)、IVUS 发现有破裂斑块并进行冠状动脉介入治疗(PCI)的冠心病患者 18 例(RP 组),其中男 15 例,女 3 例,平均年龄(60.5 ± 11.3)岁。选取同期行 CAG、IVUS 检查并行 PCI 的冠心病患者 18 例作为对照组,其中男 14 例,女 4 例,平均年龄(61.8 ± 10.6)岁。排除标准为急性心肌梗死患者。患者或家属均签署知情同意书。

1.2 IVUS 检查和测量

IVUS 仪(Volcano, 美国)配备的多晶体电子相控阵型高频冠状动脉内超声导管直径为 2.9 F、频率为 20 MHz,利用自动回撤仪以 1.0 mm/s 的速度自动匀速回撤至靶血管开口,分别获得病变血管远端、靶病变处及病变近端部位的血管短轴和矢状面的超声图像,将 IVUS 探头重复置于病变处,对病变及其附近血管段进行反复观测。应用 IVUS 仪行脱机测量分析。所有 IVUS 图像及破裂斑块须经 2 名以上有经验的心内科医师共同确认。破裂斑块的特征是斑块内无回声或低回声暗区,通过破裂的纤维帽膜片与管腔相通,或表现为斑块表面溃疡,注射对比剂时对比剂可充填入无回声或低回声暗区内(图 1)。根据美国心脏病学会和欧洲心脏病协会 IVUS 的检测指南对 IVUS 图像进行分析。测定病变及参照血管外弹力膜横截面积、管腔横截面积及斑块负荷。尽量避免在钙化明显的部位以及有分支的部位进行测量。

1.3 CAG 和 PCI 治疗

常规选择右桡动脉为手术入径,采用 6 F 动脉鞘。所有患者 PCI 前给予 200 mg 阿司匹林及负荷量 300 mg 氯吡格雷,并予静脉普通肝素($80 \sim 100$ u/kg),维持活化凝血时间为 $250 \sim 300$ s。根据临床指

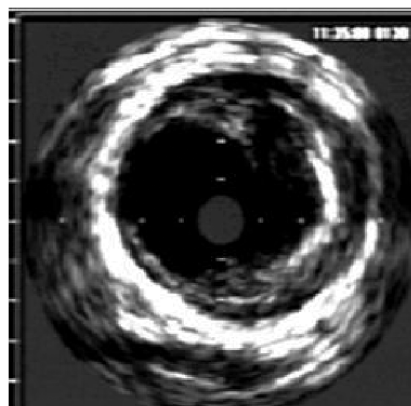


图 1 破裂斑块图

南指征植入支架。

1.4 冠状动脉血流速度评价

本研究采用的血管造影仪为数字化平板型 INNOVA2100(GE, 美国),以 30 帧/s 的速度采集图像。左前降支(LAD)和左回旋支(LCX)采用右前斜 30°加足位 30°阅读造影图像,右冠状动脉(RCA)采用左前斜 20°加头位 20°阅读造影图像。分别由 2 名有经验的心内科冠状动脉介入医师独立读片。参照 Gibson 等^[4]的 cTFC,第 1 帧定义为对比剂进入冠状动脉起始部,冠状动脉开始显影;最后 1 帧定义为对比剂到达各支冠状动脉的远端标记处。其中 LAD 远端标记为远端心尖部分叉处,若 LAD 包绕心尖,则选择最靠近心尖的分叉;LCX 远端标记为最远端钝缘支分叉处;RCA 远端标记为后降支发出后左室后侧支的第 1 个分叉处。由于 LAD 较长,因而将获得的 LAD 帧数除以 1.7,并记录为校正 TIMI 血流帧数。

1.5 统计学分析

采用 SPSS16.0 软件包进行统计分析。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示。计数资料采用卡方检验。组间样本均数比较采用非配对 t 检验,治疗前后样本均数比较采用配对样本 t 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基线临床特征

RP 组 18 例中男性 15 例,占 83.3%,不稳定型心绞痛 13 例,例占 72.2%,大部分(72.2%)破裂斑块位于前降支,RCA 破裂斑块占 22.2%;回旋支破裂斑块仅占 5.6%,多种危险因素以及病变分布两组间差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

2.2 破裂斑块特点

RP 组 18 例患者中共发现 18 个破裂斑块,破

表 1 研究人群的基本临床特征

参数	RP 组(18 例)	对照组(18 例)	P 值
男性/例	15(83.3%)	14(77.8%)	0.67
年龄/岁	60.5 ± 11.3	61.8 ± 10.6	0.61
症状/例			
稳定型心绞痛	5(27.8%)	7(38.9%)	0.48
不稳定型心绞痛	13(72.2%)	11(61.1%)	0.48
吸烟/例	6(33.3%)	7(38.9%)	0.73
糖尿病/例	5(27.8%)	6(33.3%)	0.72
高血压/例	14(77.8%)	13(72.2%)	0.70
肥胖/例	4(22.2%)	2(11.1%)	0.37
罪犯血管位置/例			
前降支	13(72.2%)	11(61.1%)	0.48
回旋支	1(5.6%)	2(11.1%)	0.55
右冠状动脉	4(22.2%)	5(27.8%)	0.70

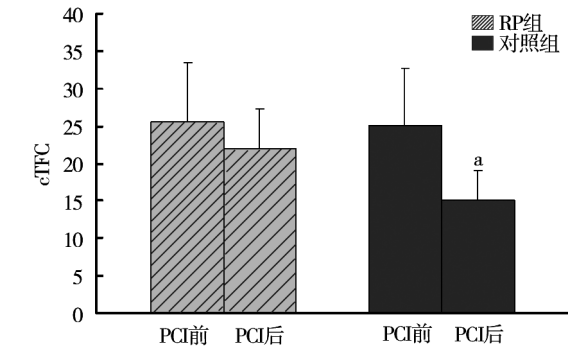
裂斑块空腔面积平均为(3.3 ± 2.8)mm²,病变处斑块负荷 RP 组为 68.7% ± 12.1%, 对照组为 69.2% ± 11.7%, 近端和远端参考血管斑块负荷两组间差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 2。

表 2 破裂斑块的 IVUS 特点

参数	RP 组(18 例)	对照组(18 例)	P 值
破裂斑块			
数目(个)	18	0	
破裂斑块腔面积(mm ²)	3.3 ± 2.8	0	
破裂部位			
破裂处血管面积(mm ²)	18.9 ± 5.2	0	
破裂处管腔面积(mm ²)	5.3 ± 2.1	0	
斑块负荷			
参考血管近端(%)	31.5 ± 12.2	32.2 ± 9.8	0.85
参考血管远端(%)	32.4 ± 12.0	33.4 ± 11.1	0.72
破裂处(%)	68.7 ± 12.1	69.2 ± 11.7	0.90

2.3 介入治疗前后的冠状动脉血流变化

RP 组介入治疗后的平均 cTFC 由 25.5 ± 8.0 降为 22.1 ± 5.3,但差异无统计学意义($P = 0.13$);对照组由术前 25.2 ± 7.6 下降到 15.1 ± 4.0,差异有统计学意义($P < 0.01$),见图 2。



cTFC = 校正血流 TIMI 帧数;RP = 破裂斑块组;与 PCI 前相比,
 $^aP < 0.01$

图 2 介入治疗前后冠状动脉血流变化

2.4 住院期间心血管不良事件发生率

两组于住院期间均未发生再血管化、死亡和急性心肌梗死,均无一过性脑缺血和脑卒中发生。

3 讨论

我们的研究表明,在 IVUS 发现的破裂斑块部位进行介入治疗后冠状动脉血流 TIMI 帧数并未明显降低,提示冠状动脉微小血管功能障碍。本研究为破裂斑块行介入治疗提供了微循环损害的证据。

尽管有报道光学相干断层显像(OCT)在检测不稳定斑块方面优于 IVUS^[5],但由于价格以及技术等各方面的限制,IVUS 仍然是目前直接检测破裂斑块的最常用手段,在评价斑块负荷方面亦有其独到的优点。本研究发现的 18 处破裂斑块的分布、空腔面积、斑块负荷以及最小管腔面积与国外文献报道基本一致^[6-8]。破裂斑块处斑块负荷明显高于参考血管段的斑块负荷,说明斑块负荷较重的部位容易发生斑块破裂。

测量冠状动脉血流速度最好的方法是用多普勒导丝直接测定其血流速度,但因该方法操作复杂、费用高等原因,临床应用较少。冠状动脉血流 TIMI 帧数法具有简单、客观、准确定量等特点,经常用于评价急性心肌梗死急诊 PCI 术后血流恢复的程度^[9-10],也是研究冠状动脉慢血流的手段之一^[11-12]。目前,国内外尚少对 IVUS 检测到破裂斑块并行 PCI 后研究冠状动脉血流变化的报道。我们的研究发现,在破裂斑块处行 PCI 后冠状动脉血流 TIMI 帧数有所降低,但与对照组比较,降低程度明显不如后者,提示在破裂斑块处行 PCI 后出现慢血流现象,这种现象可能与冠状动脉微小血管功能障碍有关。发生这种现象的可能机制有:① 破裂斑块空腔内残存的脂质或血栓在介入治疗中释放到管腔造成微小血管栓塞;② 破裂斑块易碎,残存的碎片在介入治疗中可能压碎后释放入管腔而造成微小血管栓塞;③ 斑块破裂经常是炎症活动的结果,残存的炎症因子或炎症细胞在介入治疗时释放到远端,造成微血管功能障碍。但是,部分冠心病患者在心表冠脉狭窄的同时可以合并微血管病,即使心表血管狭窄解除其血流仍然可以缓慢。此外,RP 组血流改善不显著的原因还与样本小有关系,其他的一些影响因素,如病变的复杂性(血栓,脂池大小,系统验证水平等)、支架数量以及是否后扩张可能也与血流改善不显著有关。

尽管我们在破裂斑块实施介入治疗时观察到

冠状动脉血管远端可能存在微小血管功能障碍的现象,由于破裂斑块的临床资料获得较难,本研究样本量较小,在住院期间我们尽管没有发现明显的心血管不良事件发生,但对于该类患者的长期预后有待进一步研究。

本研究的不足之处在于:① 本研究为回顾性研究;② 没有对介入治疗后心肌标志物和心功能系统进行追踪。

[参考文献]

- [1] Falk E, Shah PK, Fuster V. Coronary plaque disruption [J]. Circulation, 1995, 92: 657 - 671.
- [2] Nishimura RA, Edwards WD, Warnes CA, et al. Intravascular ultrasound imaging; in vitro validation and pathologic correlation [J]. J Am Coll Cardiol, 1990, 16: 145 - 154.
- [3] Ge J, Chirillo F, Schwedtmann J, et al. Screening of ruptured plaques in patients with coronary artery disease by intravascular ultrasound[J]. Heart, 1999, 81: 621 - 627.
- [4] Gibson CM, Cannon CP, Daley WL, et al. TIMI frame count; a quantitative method of assessing coronary artery flow [J]. Circulation, 1996, 93: 879 - 888.
- [5] 韩志刚, 孟令波, 侯静波, 等. 光学相干断层成像与血管内超声对比检测冠状动脉斑块破裂和血栓形成[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2010, 18: 61 - 64.
- [6] von Birgelen C, Klinkhart W, Mintz GS, et al. Plaque distribution and vascular remodeling of ruptured and nonruptured coronary plaques in the same vessel: an intravascular ultrasound study in vivo[J]. J Am Coll Cardiol, 2001, 37: 1864 - 1870.
- [7] Maehara A, Mintz GS, Bui AB, et al. Morphologic and angiographic features of coronary plaque rupture detected by intravascular ultrasound[J]. J Am Coll Cardiol, 2002, 40: 904 - 910.
- [8] Fujii K, Carlier SG, Mintz GS, et al. Intravascular ultrasound study of patterns of Calcium in ruptured coronary plaques [J]. Am J Cardiol, 2005, 96: 352 - 357.
- [9] Ishii H, Ichimiya S, Kanashiro M, et al. Impact of a single intravenous administration of nicorandil before reperfusion in patients with ST - segment - elevation myocardial infarction [J]. Circulation, 2005, 112: 1284 - 1288.
- [10] Desmet W, Bogaert J, Dubois C, et al. High-dose intracoronary adenosine for myocardial salvage in patients with acute ST - segment elevation myocardial infarction [J]. Eur Heart J, 2011, 32: 867 - 877.
- [11] Hawkins BM, Stavrakis S, Rousan TA, et al. Coronary slow flow—prevalence and clinical correlations[J]. Circ J, 2012, 76: 936 - 942.
- [12] 戴宇翔, 李晨光, 黄浙勇, 等. 冠状动脉血流缓慢患者临床及造影结果的分析 [J]. 中华心血管病杂志, 2011, 39: 642 - 646.

(收稿日期:2012-05-20)

(本文编辑:侯虹鲁)

·消 息·

第 12 届全国消化道恶性病变介入诊疗研讨会 暨 2012 内镜/介入/放射及肿瘤微创外科新技术国际论坛征文通知 介入放射学新技术推广和诊疗规范普及学习班

由上海同仁医院、昆明医科大学第一附属医院、云南省第一人民医院、中华医学会消化内镜学分会、中华医学会放射学分会介入学组、中国医师协会信息网络中心共同主办,昆明医科大学第一附属医院、云南省第一人民医院和云南省医学会放射学分会、云南省消化内镜学分会、上海放射学会介入学组承办。《中华消化内镜杂志》、《中华放射学杂志》、《世界华人消化杂志》、《介入放射学杂志》、《微创医学杂志》、《中国介入影像与治疗学》、《当代医学》杂志共同参与协办的“第 12 届全国消化道恶性病变介入诊疗研讨会暨 2012 内镜/介入/放射及肿瘤微创外科新技术国际论坛及介入放射学新技术推广和诊疗规范普及学习班”定于 2012 年 12 月 7 - 11 日在云南省昆明市举行。会议将邀请国内、外著名专家对消化道恶性病变介入诊治的新理论、新技术和新方法,以及消化内镜、放射诊断、介入诊疗及微创外科新进展等热点课题进行交流与研讨,希望各位医生投稿参加。

会议地点:昆明云安会都酒店(云南省昆明市西山区石安公路马街路口)

会议收费:10 月 20 日前注册 700 元,11 月 15 日前注册 800 元,现场注册 1 000 元

联系方法:上海同仁医院介入诊疗中心 戎蓉(13482767494) E-mail:283409817@qq.com

通信地址:上海市愚园路 786 号 邮编:200050

昆明医科大学第一附属医院医学影像科 胡继红 13888983898

E-mail:67420hjh@sohu.com. 通信地址:云南省昆明市西昌路 295 号 邮编:650032