

# 血管内超声和血流储备分数在冠心病合并糖尿病患者冠状动脉介入治疗中的临床应用研究

何 皓, 曲益萱

作者单位: 528244 广东, 南方医科大学南海医院心内科

作者简介: 何 皓(1975 -), 男, 医学硕士, 副主任医师, 研究方向: 冠心病的基因、干细胞及介入研究。E-mail: hehao2003050@163.com

**[摘要]** **目的** 探讨血管内超声(IVUS)和血流储备分数(FFR)在合并糖尿病的冠心病患者中冠状动脉介入治疗中的临床应用。**方法** 选取2013-02~2015-03广东省人民医院及南海医院住院的行冠状动脉介入治疗的合并糖尿病的冠心病患者136例。其中对照组57例以冠状动脉造影(CAG)指导, IVUS组34例以CAG+IVUS指导, FFR组45例以CAG+FFR指导。比较三组患者冠脉支架置入数量、手术中造影剂用量、总住院费用、手术时间、出院1年后心绞痛发生情况以及其他主要心脏不良事件发生率。**结果** IVUS组的支架直径明显高于FFR组和对照组( $P < 0.05$ ), 而对照组和FFR组比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。对照组的置入支架数明显多于FFR组和IVUS组( $P < 0.05$ ), 而FFR组和IVUS组比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。对照组的造影剂用量显著高于IVUS组和FFR组, 且IVUS组显著高于FFR组( $P < 0.05$ )。对照组的手术费用显著高于FFR组和IVUS组( $P < 0.05$ )。**结论** 通过测定冠状动脉病变FFR及IVUS的指导介入治疗中可以减少支架置入的数量、造影剂用量及手术费用, 减少术后心绞痛发生, 对合并糖尿病的冠心病患者中冠状动脉介入治疗起到了较好的指导作用。

**[关键词]** 合并糖尿病的冠心病; 血管内超声; 血流储备分数

**[中图分类号]** R 54; R 58 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2017)06-0528-04

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2017.06.08

**Clinical effects of intravascular ultrasound and fractional flow reserve on coronary artery intervention in patients with coronary heart disease complicated with diabetes mellitus** HE Hao, QU Yi-xuan. Department of Cardiology, Nanhai Hospital of the Southern Medical University, Guangdong 528244, China

**[Abstract]** **Objective** To investigate the clinical effects of intravascular ultrasound(IVUS) and fractional flow reserve(FFR) on coronary artery intervention in patients with coronary heart disease complicated with diabetes mellitus. **Methods** 136 patients with coronary heart disease and a diabetic history were enrolled and were divided into the control group(under CAG guidance,  $n = 57$ ), CAG + IVUS group(under CAG plus IVUS guidance,  $n = 34$ ) and FFR group(under CAG plus FFR guidance,  $n = 45$ ). The amount of implanted coronary stents and contrast agent, the total cost of hospitalization, the operative time, and the reoccurrence of angina and the incidence of major adverse cardiac events were compared among the three groups one year after discharge from the hospital. **Results** The diameters of implanted stents in the IVUS group were significantly larger than those in the FFR group and the control group( $P < 0.05$ ), but there was no significant difference between the control group and the FFR group( $P > 0.05$ ). The number of stents in the control group was significantly larger than that in the FFR group or the IVUS group( $P < 0.05$ ), but there was no significant difference between the FFR group and the IVUS group( $P > 0.05$ ). The dosage of contrast medium in the control group was significantly higher than that in the IVUS group or the FFR group, and the dosage of contrast medium in the IVUS group was significantly higher than that in the FFR group( $P < 0.05$ ). The hospitalization costs of the control group were significantly higher than those in the FFR group or the IVUS group( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The auxiliary measurement of FFR and IVUS interventional treatment can reduce the number of implanted stents and the dosage of contrast agent, and the costs of the hospitalization and reduce the incidence of angina after PCI in the patients with coronary heart disease.

**[Key words]** Coronary heart disease complicated with diabetes mellitus; Intravascular ultrasound; Fractional flow reserve

合并糖尿病的冠心病患者在临床十分常见。众所周知,在冠心病患者中,血糖的升高对冠状动脉的损伤是明显和广泛的。许多合并糖尿病的冠心病患者的血管病变十分复杂,所以对临床上的支架植入需要认真考虑其利弊。目前最常见的冠状动脉造影术是作为评价冠状动脉病变的影像学及诊断冠心病的“金标准”,但由于冠状动脉造影(coronary arteriography, CAG)时的方位及狭窄病变解剖特征不同,有一定的伪差。而血管内超声(intravascular ultrasound, IVUS)是一种新的方法,它不仅能够通过探头在冠状动脉内比较准确地评定冠状动脉的狭窄程度及斑块的厚度、位置及性质,而且还能测定冠状动脉血管内腔的大小及钙化情况,对临床决定是否植入支架及对球囊和支架等器械的选择都有参考意义。而血流储备分数(fractional flow reserve, FFR)利用压力感受器测定冠状动脉压力评价冠脉的血流情况,可以判断冠状动脉狭窄对远端血流的影响(即所谓功能评价),决定是否行支架植入。国外在这方面研究比较多,而我国少见在合并糖尿病的冠

心病患者应用的报道,本研究探讨合并糖尿病的冠心病患者中 IVUS 和 FFR 在冠状动脉介入治疗中的临床应用。

## 1 对象与方法

**1.1 研究对象** 回顾性分析 2013-02 ~ 2015-03 在广东省人民医院心血管研究所及南方医科大学南海医院住院行冠状动脉介入手术的合并糖尿病的冠心病患者 136 例,其中男 64 例,女 72 例,平均年龄( $60.3 \pm 5.6$ )岁。排除有严重左主干病变、严重扭曲或钙化的病变不能介入手术、曾行冠状动脉旁路移植术或有支架置入禁忌证的患者。根据手术的方式分为对照组 57 例(CAG 指导),IVUS 组 34 例(CAG + IVUS 指导),FFR 组 45 例(CAG + FFR 指导)。三组患者之间的性别、年龄、体重指数(BMI)病程、血压、血尿酸(UA)、甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、高密度脂蛋白(HDL-C)、低密度脂蛋白(LDL-C)、血糖、糖化血红蛋白(GHbA1c)差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 1。

表 1 三组一般资料及临床指标比较 [ $n, (\bar{x} \pm s)$ ]

| 组别         | 例数 | 性别 |    | 年龄(岁)       | BMI(kg/m <sup>2</sup> ) | 病程(年)        | 收缩压(mmHg)     | 舒张压(mmHg)     | UA(μmol/L)     |
|------------|----|----|----|-------------|-------------------------|--------------|---------------|---------------|----------------|
|            |    | 男  | 女  |             |                         |              |               |               |                |
| 对照组        | 57 | 27 | 30 | 62.1 ± 12.9 | 25.23 ± 2.19            | 10.91 ± 7.65 | 140.12 ± 7.72 | 80.73 ± 9.26  | 356.45 ± 89.57 |
| IVUS 组     | 34 | 16 | 18 | 61.6 ± 13.2 | 25.07 ± 3.14            | 10.23 ± 7.17 | 143.42 ± 8.32 | 84.23 ± 10.29 | 336.71 ± 99.32 |
| FFR 组      | 45 | 21 | 24 | 60.9 ± 14.3 | 25.01 ± 2.46            | 11.67 ± 8.56 | 144.36 ± 9.23 | 85.36 ± 10.23 | 328.87 ± 98.35 |
| $\chi^2/F$ | -  | -  | -  | 5.420       | 4.430                   | 2.820        | 3.670         | 5.670         | 5.350          |
| $P$        | -  | -  | -  | 0.067       | 0.109                   | 0.230        | 0.159         | 0.058         | 0.689          |

  

| 组别         | 例数 | 血糖(mmol/L)   | GHbA1c(%)   | TC(mmol/L)  | TG(mmol/L)  | HDL-C(mmol/L) | LDL-C(mmol/L) |
|------------|----|--------------|-------------|-------------|-------------|---------------|---------------|
|            |    |              |             |             |             |               |               |
| IVUS 组     | 34 | 13.17 ± 3.13 | 9.87 ± 2.06 | 5.43 ± 1.46 | 1.89 ± 1.33 | 1.09 ± 0.52   | 3.63 ± 1.46   |
| FFR 组      | 45 | 13.23 ± 3.27 | 9.71 ± 2.43 | 5.39 ± 1.63 | 2.11 ± 1.56 | 1.09 ± 0.49   | 3.53 ± 0.99   |
| $\chi^2/F$ | -  | 4.010        | 5.110       | 4.210       | 5.220       | 4.120         | 4.350         |
| $P$        | -  | 0.134        | 0.776       | 0.121       | 0.073       | 0.127         | 0.113         |

**1.2 研究方法** 三组患者治疗前分别检测血常规、凝血 6 项、肝功能、肾功能、血糖、TG、TC、血脂等,所有患者手术前行心脏彩色超声检查。对照组根据常规 CAG 结果,冠状动脉狭窄 > 70% 的血管病变的病变处,在手术中置入雷帕霉素药物涂层支架,完成冠状动脉介入手术。FFR 组患者病变均行 FFR 测定,应用 FFR 测量系统[强生(上海)有限公司生产],采用 Pressure Wrie Certus 压力导丝、分析仪器、转换连接线。术者同时在体外使用对径为 0.014 英寸的压力导丝进行设置,并调整零点,与强生对应的分析仪器

相连接。手术中把指引导管将压力导丝送入怀疑有冠状动脉靶病变的远端 3 cm 处,同时静脉持续滴注腺苷(Boster 有限公司生产),用量按 130 mg/(kg · min) 计算。然后在分析仪上读出 FFR 值,分析仪器 FFR ≤ 0.75 的狭窄病变处置入雷帕霉素药物涂层支架;IVUS 组利用 Boster 公司的血管内超声仪,在病变狭窄处行 IVUS 检查。记录上述三组患者的手术操作时间、造影剂使用剂量、置入支架数,以及随访 1 年后发生心绞痛患者例数、心绞痛发作次数以及心绞痛发作持续时间。应用加拿大心血管病学会分级和主要

心脏不良事件(major adverse cardiac events, MACE)发生率来进行效果评定。

**1.3 统计学方法** 应用 SPSS17.0 统计软件进行数据处理, 计量资料以均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 多组间比较采用单因素方差分析, 组间两两比较采用  $q$  检验, 非正态性分布的资料以中位数表示, 采用秩和检验, 计数资料组间比较采用  $\chi^2$  检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 三组患者的手术情况比较 IVUS 组的支架直

表 2 三组患者的手术情况比较 [ $n, (\bar{x} \pm s)$ ]

| 组别         | 例数 | 操作时间(min) | 造影剂使用剂量(ml) | 置入支架数(个)    | 支架长度(mm)      | 支架直径(mm)     | 手术费用(元)        |
|------------|----|-----------|-------------|-------------|---------------|--------------|----------------|
| 对照组        | 57 | 107 ± 43  | 176 ± 46    | 2.2 ± 0.89* | 27.47 ± 9.23* | 3.21 ± 0.42  | 72398 ± 15223* |
| IVUS 组     | 34 | 110 ± 42  | 146 ± 23#   | 1.2 ± 0.35  | 26.34 ± 9.56# | 3.62 ± 0.71# | 63567 ± 14673  |
| FFR 组      | 45 | 111 ± 39  | 127 ± 35    | 1.3 ± 0.42  | 23.23 ± 6.71  | 3.28 ± 0.62  | 62673 ± 15678  |
| $\chi^2/F$ | -  | 3.340     | 7.340       | 6.760       | 8.230         | 6.340        | 6.980          |
| $P$        | -  | 0.189     | 0.254       | 0.340       | 0.163         | 0.042        | 0.031          |

注: 与 IVUS 组及 FFR 组比较, \* $P < 0.05$ ; 与 FFR 组比较, # $P < 0.05$

**2.2 三组患者一年随访临床终点事件发生情况比较** 三组患者在住院期间随访未发现并发症。而在冠脉造影随访中, 对照组出现 7 例心绞痛发作, 发病时间为 (6.6 ± 3.2) min, 全因死亡 1 例, 发生 3 例支架内再狭窄及晚期血栓等心肌梗死的再形成, 7 例需要再次行冠脉介入治疗。IVUS 组 34 例患者随访

径明显高于 FFR 组和对照组 ( $P < 0.05$ ), 而对照组和 FFR 组比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 对照组的置入支架数明显多于 FFR 组和 IVUS 组 ( $P < 0.05$ ), 而 FFR 组和 IVUS 组比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。对照组的造影剂用量显著高于 IVUS 组和 FFR 组, 且 IVUS 组显著高于 FFR 组 ( $P < 0.05$ )。对照组的手术费用显著高于 FFR 组和 IVUS 组 ( $P < 0.05$ ), 而 FFR 组和 IVUS 组比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。三组患者的手术时间比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 2。

1 年未见全因死亡, 2 例再发非致死性心肌梗死, 2 例需要血运重建。FFR 组患者中随访 1 年未见全因死亡, 有 3 例出现非致死性心肌梗死, 并且 2 例进行了冠脉介入治疗。1 年内三组患者全因死亡、心肌梗死再发生、血运重建例数差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 3。

表 3 三组患者一年随访临床终点事件发生情况比较 [ $n, (\bar{x} \pm s)$ ]

| 组别         | 例数 | 心绞痛患者数 | 心绞痛发作次数(次/月) | 心绞痛发作时间(min) | 病人全因死亡 | 心肌梗死再发生 | 血运重建数 |
|------------|----|--------|--------------|--------------|--------|---------|-------|
| 对照组        | 57 | 7      | 0.6 ± 0.2    | 6.6 ± 3.2    | 1      | 3       | 7     |
| IVUS 组     | 34 | 2      | 0.3 ± 0.1    | 4.3 ± 2.3    | 0      | 2       | 2     |
| FFR 组      | 45 | 2      | 0.2 ± 0.3    | 4.1 ± 2.1    | 0      | 3       | 2     |
| $\chi^2/F$ | -  | -      | -            | 7.980        | 0.160  | 0.016   | 0.980 |
| $P$        | -  | -      | -            | 0.185        | 0.920  | 0.990   | 0.860 |

## 3 讨论

**3.1 冠心病**是临床上常见的心血管疾病之一, 冠心病的介入治疗往往认为是一种十分有效的治疗方式。但是在合并糖尿病的冠心病患者中, 由于血糖升高, 造成冠状动脉血管的病变严重, 在复杂冠脉病变介入的诊疗过程中, 单纯依靠日常的冠脉造影结果来评价冠状动脉病变而决定是否放入支架, 有时变得非常艰难。一些新的技术如 IVUS 和 FFR 在临床上广泛被使用, 对决定冠状动脉介入治疗中支架是否植入能提供更好的依据<sup>[1]</sup>。IVUS 通过介入手术中用超声观察导管在病变的血管中运行图像来判断血管的狭窄、钙化等病变的情况, 从而判断植入支架的大小及长度等情况。FFR 为冠脉有狭窄病变的情况下, 利用冠状动脉对供血心肌区域提供的最大

血流量与正常情况下对同一区域所能提供的最大血流量进行对比, 来判定冠状动脉的血流情况, 为支架的植入与否提供更准确的判定条件<sup>[2]</sup>。在国外介入手术中, 美国心脏病协会(AHA)导管室已将 FFR 测定作为判定冠状动脉病变是否植入支架的一种最常用方法<sup>[2,3]</sup>。在冠心病中比较三者之间的效果, 国内外都已有报道<sup>[4]</sup>。但是在合并糖尿病的冠心病患者中, 由于冠状动脉的血管病变复杂, IVUS 及 FFR 对介入手术的辅助决定作用非常重要。目前在我国的文献报道中, 较少见到合并糖尿病的冠心病患者在这方面的分析和研究。我们的研究拟行 IVUS 或 FFR 在合并糖尿病的冠心病患者中冠状动脉介入中的临床研究, 来分析它们在支架植入个数、支架长度、手术时间、造影剂使用剂量及 MACE 的差异。

**3.2** 本研究发现,IVUS 组的支架直径明显高于 FFR 组和对照组( $P < 0.05$ ),而对照组和 FFR 组比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。对照组的置入支架数明显多于 FFR 组和 IVUS 组( $P < 0.05$ ),而 FFR 组和 IVUS 组比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。对照组的造影剂用量显著高于 IVUS 组和 FFR 组,且 IVUS 组显著高于 FFR 组( $P < 0.05$ )。对照组的手术费用显著高于 FFR 组和 IVUS 组( $P < 0.05$ ),而 FFR 组和 IVUS 组比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。三组患者的手术时间比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。这说明在 IVUS 及 FFR 的帮助下,可以减少支架的植入数量及患者的手术费用,能减少造影剂的使用量,减少造影性肾病的发生。同时我们在后期随访中也发现 IVUS 组及 FFR 组的心绞痛发作时间明显下降。但是病人的全因死亡、心肌梗死再发生以及血运重建在内的各种复合事件差异无统计学意义。出现这种情况可能与我们样本量不大有关,

在后期的研究中我们将加大样本量,以期取得更为可靠的研究证据。

#### 参考文献

- 1 金泽宁,吕树铮,陈韵岱,等. 血管内超声、64 层螺旋 CT 及定量冠状动脉造影对不稳定性心绞痛患者冠状动脉病变的评价[J]. 中华心血管病杂志,2009,37(12):1088-1092.
- 2 Kern MJ, Lerman A, Bech JW, et al. Physiological assessment of coronary artery disease in the cardiac catheterization laboratory: a scientific statement from the American Heart Association Committee on diagnostic and interventional cardiac catheterization, council on clinical cardiology[J]. Circulation, 2006, 14(12):1321-1341.
- 3 Fujii K, Carlier SG, Mintz GS, et al. Stent underexpansion and residual reference segment stenosis are related to stent thrombosis after sirolimus-eluting stent implantation: an intravascular ultrasound study[J]. J Am Coll Cardiol, 2005, 45(7):995-998.
- 4 Rogacka R, Latib A, Colombo A. IVUS-guided stent implantation to improve outcome: a promise waiting to be fulfilled[J]. Curr Cardiol Rev, 2009, 5(2):78-86.

[收稿日期 2016-12-06][本文编辑 黄晓红]

## 博硕论坛·论著

# 超能剪在胃肠恶性肿瘤腹腔镜手术中的应用效果观察

刘超, 冯泽荣

作者单位: 530021 南宁,广西壮族自治区人民医院普外-儿外科

作者简介: 刘超(1985-),男,医学硕士,主治医师,研究方向:胃肠肿瘤的诊治。E-mail:michaellcle@163.com

通讯作者: 冯泽荣(1958-),男,大学本科,学士学位,主任医师,硕士研究生导师,研究方向:胃肠肿瘤的诊治。E-mail:13397708253@163.com

**[摘要]** **目的** 观察超能剪在胃肠恶性肿瘤腹腔镜手术中的应用效果。**方法** 收集 2011-10~2014-10 于广西壮族自治区人民医院普外科由同一手术者进行胃肠恶性肿瘤腹腔镜手术的 264 例患者,将其随机分为超能剪手术组 148 例和超声刀手术组 116 例,分别接受超能剪辅助的腹腔镜手术及超声刀辅助的腹腔镜手术,比较两组患者的平均手术时间、术中出血量、淋巴结清扫数量、术后 3 d 平均引流量、术后住院时间。**结果** 超能剪手术组的平均手术时间明显短于超声刀组( $P < 0.01$ );两组术中出血量、淋巴结清扫数量、术后 3 d 平均引流量、术后住院时间比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 将超能剪应用于胃肠恶性肿瘤腹腔镜手术能提高手术操作的效率,且使用成本相对较低,有较好的应用前景。

**[关键词]** 超能剪; 胃肠恶性肿瘤; 腹腔镜手术

**[中图分类号]** R 616.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2017)06-0531-03

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2017.06.09

**The clinical effects of bipolar coagulation scissors on the laparoscopic surgery of gastrointestinal cancer** LIU Chao, FENG Ze-rong. Department of General Surgery, the People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530021, China