

血管内超声在冠状动脉左主干介入治疗中的临床价值

许峥贵 钟诚 何浪 欣明花 沈法荣

【摘要】目的 探讨血管内超声(IVUS)在左主干介入治疗中的临床效果及对预后的影响。**方法** 连续性纳入 2013 年 1 月至 2017 年 1 月经冠状动脉造影术(CAG)明确为左主干病变并接受经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)的 100 例患者,其中 IVUS 组 50 例(术中应用 IVUS 指导行支架置入)、CAG 组 50 例(单纯 CAG 指导下置入支架治疗)。比较两组患者左主干病变的 CAG 和 IVUS 结果、支架及后扩张球囊数据,以及术后随访 1 年的主要心血管不良事件(包括再狭窄、晚期血栓、再发心绞痛、心肌梗死、靶血管病变再次行 PCI 和全因死亡)的发生情况。**结果** CAG 组及 IVUS 组经造影判断的左主干病变程度分别为 $(68.5 \pm 14.6)\%$ 和 $(67.7 \pm 13.6)\%$, 差异无统计学意义($P > 0.05$); IVUS 组内, IVUS 测量的左主干病变程度为 $(71.9 \pm 8.5)\%$, 较单纯造影的斑块负荷更重($P < 0.05$)。两组支架直径、后扩张球囊直径比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。而两组间的支架长度、支架释放压力以及后扩张球囊最大膨胀压力比较,差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。术后随访 1 年,与 CAG 组比较,IVUS 组患者在随访期间再发心绞痛、再狭窄、再次 PCI 等事件发生率显著更低,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$); 而两组患者在晚期血栓、心肌梗死及全因死亡等方面比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。**结论** 在 CAG 基础上结合 IVUS 能更精确地反映左主干病变的程度以及范围,指导介入治疗,提高远期预后。

【关键词】 血管内超声 左主干病变 介入治疗

Application of intravascular ultrasonography in percutaneous coronary intervention for left main coronary artery lesions XU Zhengui, ZHONG Cheng, HE Lang, et al. Department of Cardiology, Zhejiang Greentown Cardiovascular Hospital, Hangzhou 310012, China

【Abstract】Objective To investigate the efficacy and safety of intravascular ultrasonography (IVUS) in percutaneous coronary intervention (PCI) for left main coronary artery lesions. **Methods** One hundred patients diagnosed as unprotected left main coronary artery lesions by coronary angiography (CAG) were enrolled in the study. Fifty patients received IVUS-guided PCI (IVUS group), 50 patients received stent implantation without IVUS (CAG group). Clinical parameters, severity, scope and nature of the lesions, the diameter and length of stents, post dilation were analyzed and compared between 2 groups. The major adverse cardiovascular events (MACE) were also documented in the 1-year follow up. **Results** There was no significant difference between CAG group and IVUS group in clinical baseline characteristics, and the lesion severity was comparable ($P > 0.05$). Compared with CAG group, IVUS group had more plaque burden ($P < 0.05$), the diameter of stents and post dilation were larger ($P < 0.05$). There were no significant differences in the length and release pressure of stents between two groups ($P > 0.05$). In the 1-year follow-up, IVUS group had lower incidence rates of angina pectoris, restenosis and target vessel revascularization by PCI ($P < 0.05$). No significant difference of myocardial infarction or all-cause mortality was found between the 2 groups ($P > 0.05$). **Conclusion** IVUS can more accurately identify the severity of the left main lesion for PCI, resulting in the improvement of the prognosis of patients.

【Key words】 Intravascular ultrasound Left main coronary artery lesion Percutaneous coronary intervention

左主干病变约占冠心病患者的 4%~5%^[1], 既往冠状动脉旁路移植术一直被作为是无保护左主干病变的首选治疗方法。随着器械的不断改进和医生操作水平的提

高,越来越多的复杂冠状动脉病变可以通过经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)成功处理。然而,左主干病变仍然是非常具有挑战性的病变,围手术期风险高,远期疗效不佳,因此有必要采取有效手段,降低风险,改善患者预后。冠状动脉造影(coronary arteriography, CAG)一直被认为是诊断冠状动脉病变的“金标准”,但其在评估管壁形态、管腔特征方

DOI: 10.12056/j.issn.1006-2785.2019.41.21.2019-1819

作者单位: 310012 杭州, 浙江绿城心血管病医院心内科

通信作者: 沈法荣, E-mail: shenfarong2011@163.com

面存在很大局限性,尤其是对于左主干病变,CAG 所提示的影像与病理解剖结果有较大差异,已不能满足左主干病变介入治疗的需要;而血管内超声(intravenous ultrasound,IVUS)一定程度上能弥补 CAG 的不足。IVUS 指导左主干病变介入治疗是否有更好的临床获益尚未得到大型临床试验验证。本研究通过比较 IVUS 指导下与单纯 CAG 指导下左主干病变介入治疗的临床预后,探讨 IVUS 在左主干病变介入中的临床价值,现报道如下。

1 对象和方法

1.1 对象 连续性纳入 2013 年 1 月至 2017 年 1 月在我院心内科住院行 CAG 检查后明确为左主干病变并接受 PCI 的患者 100 例,其中 IVUS 组 50 例(术中应用 IVUS 指导行支架置入)、CAG 组 50 例(单纯 CAG 指导下置入支架治疗),两组患者的一般资料比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),见表 1。

1.2 纳入标准和排除标准 纳入标准:(1)CAG 显示左主干狭窄 $\geq 50\%$,包括左主干开口病变、体部病变、末端分叉病变,以及合并多支血管病变;(2)心功能正常,左心室射血分数 $\geq 50\%$;(3)拒绝心外科手术者。排除标准:(1)急性心肌梗死;(2)手术操作导致左主干夹层需紧急置入支架者;(3)合并严重瓣膜疾病或先天性心脏病;(4)有凝血功能异常或伴有其它手术禁忌者^[2-3]。

1.3 方法

1.3.1 CAG 组 经由目测法判断病变部位与狭窄程度,指导选择合适的支架。若支架扩张不充分,则应用非顺应性后扩张球囊后扩张,直到达到支架置入理想的 CAG 标准。

1.3.2 IVUS 组 在 CAG 后,行 IVUS 检查测量左主干病变处最小管腔直径、最小管腔面积、斑块负荷及病变长度,观察是否有夹层和斑块破裂等现象,并根据 IVUS

结果选择合适的支架,判断支架置入效果及并发症。支架置入指征^[4]:IVUS 检查显示左主干最小管腔直径 $< 2.8\text{mm}$ 或最小管腔面积 $< 6\text{mm}^2$ 。在置入支架和球囊后扩张后,再次利用 IVUS 作评估,成功标准^[5]:(1)支架贴壁良好;(2)支架扩张充分;(3)支架展开匀称;(4)支架完全覆盖病变。

1.4 观察指标 比较两组患者左主干病变的 CAG 和 IVUS 结果、支架及后扩张球囊数据,以及术后随访 1 年的主要心血管不良事件(包括再狭窄、晚期血栓、再发心绞痛、心肌梗死、靶血管病变再次行 PCI 和全因死亡)的发生情况。

1.5 统计学处理 采用 SPSS 19.0 统计软件。测得计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验;计数资料组间比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者左主干病变的 CAG 和 IVUS 结果比较 CAG 组及 IVUS 组经造影判断的左主干病变程度分别为 $(68.5 \pm 14.6)\%$ 和 $(67.7 \pm 13.6)\%$,差异无统计学意义($P > 0.05$);IVUS 组内,IVUS 测量的左主干病变程度为 $(71.9 \pm 8.5)\%$,较单纯造影的斑块负荷更重($P < 0.05$)。

2.2 两组支架及后扩张球囊数据比较 见表 2。

由表 2 可见,两组支架直径、后扩张球囊直径差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。而两组间的支架长度、支架释放压力以及后扩张球囊最大膨胀压力比较,差异无统计学意义(均 $P > 0.05$)。

2.3 两组患者随访结果比较 见表 3。

由表 3 可见,与 CAG 组比较,IVUS 组患者在随访期间再发心绞痛、再狭窄、再次行 PCI 等事件发生率显著更低,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);而两组患者在晚期血栓、心肌梗死及全因死亡等方面比较差异无统

表 1 两组患者一般资料比较[例(%)]

组别	n	男性	年龄(岁)	高血压	血脂异常	糖尿病	吸烟	陈旧性心肌梗死
CAG 组	50	36(72.0)	70.8 ± 9.3	36(72.0)	5(10.0)	11(22.0)	18(36.0)	5(10.0)
IVUS 组	50	40(80.0)	69.0 ± 11.2	35(70.0)	7(14.0)	17(34.0)	16(32.0)	7(14.0)
P 值		0.27	0.36	0.81	0.60	0.12	0.79	0.60

表 2 两组患者支架及后扩张球囊数据比较

组别	n	支架直径(mm)	支架长度(mm)	支架释放压力(atm)	后扩张球囊直径(mm)	后扩张球囊最大膨胀压力(atm)
CAG 组	50	3.59 ± 0.32	20.72 ± 5.97	14.74 ± 2.22	3.67 ± 0.40	19.33 ± 2.88
IVUS 组	50	3.76 ± 0.31	20.81 ± 6.70	14.37 ± 2.55	3.94 ± 0.47	19.50 ± 3.17
P 值		0.007	0.94	0.45	0.02	0.84

注:1 atm=101.325 kPa

表 3 两组患者随访结果比较[例(%)]

组别	n	再狭窄	晚期血栓	再发心绞痛	心肌梗死	再次行 PCI	全因死亡
CAG 组	50	7(14.0)	3(6.0)	19(38.0)	3(6.0)	6(12.0)	3(6.0)
IVUS 组	50	1(2.0)	0(0.0)	9(18.0)	1(2.0)	0(0.0)	1(2.0)
P 值		0.04	0.08	0.03	0.46	0.02	0.29

计学意义(均 $P > 0.05$)。

3 讨论

研究发现,冠脉左主干病变患者,造影结果与冠状动脉病变的实际情况差异很大^[6]。因为 CAG 只是血管轮廓的显像,对病变程度的评估有一定的局限性。而 IVUS 是将超声技术和导管介入技术相结合的一项新型诊断技术,能较准确地测量动脉粥样硬化的斑块性质和狭窄程度,弥补 CAG 的不足^[7]。因此,IVUS 检查是目前在形态学方面诊断冠状动脉病变最理想的方法^[8]。本研究结果显示,CAG 组及 IVUS 组经造影判断的左主干病变程度分别为 $(68.5 \pm 14.6)\%$ 和 $(67.7 \pm 13.6)\%$ ($P > 0.05$),而 IVUS 测量的左主干斑块负荷为 $(71.9 \pm 8.5)\%$,表明单纯 CAG 检查对于左主干病变程度的判断不够准确,容易低估了病变程度,影响术者选择合适的支架尺寸,影响支架置入效果。因此对于左主干病变,IVUS 能对病变作出更全面的评价,与文献报道相一致^[9]。

支架是否合适与 PCI 术后再狭窄及血栓的发生关系密切。临床上根据 CAG 很难准确地判断左主干病变血管的直径及长度。IVUS 能帮助术者更好地判断左主干参考血管直径与病变长度,从而更好地选择支架的尺寸。Hong 等^[10]研究表明影响再狭窄发生率的一个重要因素是狭窄处的最小管腔直径及最小管腔面积。Fitzgerald 等^[11]的多中心研究结果亦提示,IVUS 指导的介入组获得的支架面积扩大了 0.9mm^2 ,而病变血管再次支架置入的发生率降低了 38%。这要求我们在左主干介入治疗时尽可能获得一个更大的管腔直径及管腔面积,同时要避免夹层、心肌梗死等发生。本研究中两组患者在造影显示左主干病变程度差异无统计学意义情况下,IVUS 组置入的支架直径明显大于 CAG 组,分别为 $(3.76 \pm 0.31)\text{mm}$ 和 $(3.59 \pm 0.32)\text{mm}$ ($P < 0.05$),而两组的支架长度、支架释放压力差异无统计学意义,这表明 IVUS 能帮助术者选择比造影提示的参考直径更大的支架,减少再狭窄的风险;此外,既往研究已证实药物支架内血栓形成与支架扩张不充分及即刻最小支架面积有关^[12-13]。与 CAG 指导 PCI 相比,IVUS 指导 PCI 在支架释放后行 IVUS 检查,若发现支架贴壁不良,可进一步采用高压球囊扩张以达到最佳的扩张效果,使即刻管腔更

大、支架贴壁更充分。本研究中,CAG 组与 IVUS 组后扩张球囊直径分别为 $(3.67 \pm 0.40)\text{mm}$ 和 $(3.94 \pm 0.47)\text{mm}$ ($P < 0.05$),差异有统计学意义。两组的随访结果发现 IVUS 组的再发心绞痛、再狭窄、再次行 PCI 等事件发生率较 CAG 组显著降低,提示 IVUS 组患者临床预后优于 CAG 组,这与国外临床研究结果相似。Jang 等^[14]对 IVUS 提高药物洗脱支架置入术结果的荟萃分析表明,与 CAG 介导的药物洗脱支架置入术相比,IVUS 指导可显著降低全因死亡的发生率,这也证实了 IVUS 在左主干病变介入治疗中的重要指导价值。

综上所述,本研究结果提示在无保护左主干病变介入治疗中应用 IVUS,可以更加精确地评估左主干病变程度,有助于选择合适的支架,即刻评价支架置入术后效果,减少手术并发症,提高患者远期预后。

4 参考文献

- [1] Chang Y, Wang J, Chang D. Outcomes of coronary artery bypass and stents for unprotected left main coronary stenosis[J]. Ann Thorac Surg, 2017, 104(2):630-637. DOI:10.1016/j.athoracsur.2016.11.031.
- [2] Sukul D, Bhatt DL, Seth M, et al. Appropriateness and outcomes of percutaneous coronary intervention at top-ranked and nonranked hospitals in the United States[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2018, 11(4):342-350. DOI: 10.1016/j.jcin.2017.10.042.
- [3] Fanaroff AC, Kaitenbach LA, Peterson ED, et al. Management of persistent angina after myocardial infarction treated with percutaneous coronary intervention: insights from the TRANSLATE-ACS study[J]. J Am Heart Assoc, 2017, 6(10):17-22. DOI: 10.1161/JAHA.117.007007.
- [4] Patrick T, Gara O, Frederick G, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-Elevation myocardial infarction[J]. Circulation, 2013, 127:e362-e425. DOI:10.1016/j.jacc.2012.11.019.
- [5] Zhang J, Gao X, Kan J, et al. Intravascular ultrasound versus angiography-guided drug-eluting stent implantation: The ULTIMATE Trial[J]. J Am Coll Cardiol, 2018, 72(24):3126-3137. DOI:10.1016/j.jacc.2018.09.013.
- [6] 王巍彬,程标.血管内超声在冠心病诊断及治疗中的应用[J].实用医院临床杂志, 2014, 11(3):166-172. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6170.2014.03.070.
- [7] Park SJ, Ahn JM. Intravascular ultrasound for the assessment of coronary lesion severity and optimization of percutaneous coro-

(下转第 2315 页)

4 参考文献

- [1] European Society for Human Reproduction and Embryology (ESHRE) Guideline Group on POI. ESHRE Guideline: management of women with premature ovarian insufficiency[J]. Hum Reprod, 2016, 31(5):926-937. DOI: 10.1093/humrep/dew027.
- [2] 中华医学会妇产科学分会绝经学组. 早发性卵巢功能不全的激素补充治疗专家共识[J]. 中华妇产科杂志, 2016, 51(12):881-886. DOI:10.3760/cma.j.issn.0529-567x.2016.12.001.
- [3] 中华医学会妇产科学分会绝经学组. 早发性卵巢功能不全的激素补充治疗专家共识[J]. 中华妇产科杂志, 2016, 51(12):881-886. DOI:10.3760/cma.j.issn.0529-567x.2016.12.001.
- [4] 刘梅云, 李烨, 郝婉姣. 芬吗通治疗卵巢储备功能下降及卵巢早衰的临床研究[J]. 生殖医学杂志, 2015, 24(3):225-229.
- [5] 马瑞红, 夏天. 脱氢表雄酮在卵巢储备功能下降所致不孕症中的应用[J]. 天津医药, 2013, 41(6):611-614. DOI: 10.3969/j.issn.1004-3845.2015.03.012.
- [6] 孙海翔, 丁利军. 卵巢衰老的临床干预新进展[J]. 生殖医学杂志, 2018, 27(3):199-203. DOI:10.3969/j.issn.1004-3845.2018.03.001.
- [7] 许晓璐, 刘芸. 脱氢表雄酮在卵巢储备功能减退患者中的应用研究进展[J]. 生殖医学杂志, 2017, 26(4):382-386. DOI:10.3969/j.issn.1004-3845.2017.04.019.
- [8] 陈士岭, 周星宇. 早发性卵巢功能不全的临床诊治进展[J]. 山东大学学报(医学版), 2018, 56(4):1-7. DOI:10.6040/j.issn.1671-7554.0.2017.1293.
- [9] 王春庆, 田秦杰. 卵巢早衰相关基因的研究进展[J]. 生殖医学杂志, 2013, 22(6):463-467. DOI:10.3969/j.issn.1004-3845.2013.06.019.
- [10] Lunding SA, Aksglaede L, Anderson RA, et al. AMH as predictor of premature ovarian insufficiency: longitudinal study of 120 Turner syndrome patients[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2015, 100(7):E1030. DOI: 10.1210/jc.2015-1621.
- [11] 郭倩, 谈勇. 谈勇教授治疗卵巢功能不全性不孕症经验[J]. 长春中医药大学学报, 2017, 33(1):71-73. DOI:10.13463/j.cczyy.2017.01.025.
- [12] 徐璐, 郭晓, 吴信祥, 等. 杨丹红治疗早发性卵巢功能不全的临床经验浅析[J]. 浙江中医药大学学报, 2017, 41(9):772-774. DOI:10.16466/j.issn1005-5509.2017.09.017.
- [13] Lin J, Li X L, SONG H, et al. A general description for Chinese medicine in treating premature ovarian failure[J]. Chin J Integr Med, 2017, 23(2):91-97. DOI: 10.1007/s11655-016-2642-7.
- [14] 吴惠梅, 袁华, 李柳铭, 等. 在 IVF-ET 中卵巢功能低下患者经脱氢表雄酮治疗的临床分析[J]. 生殖医学杂志, 2016, 25(7):633-637. DOI: 10.3969/j.issn.1004-3845.2016.07.011.
- [15] Prough R, Clark BJ, Klinge CM. Novel mechanisms for DHEA action[J]. J Mol Endocrinol, 2016, 56(3):R139-R155. DOI: 10.1530/JME-16-0013.

(收稿日期: 2019-01-04)

(本文编辑: 沈昱平)

(上接第 2311 页)

- nary interventions[J]. IntervCardiolClin, 2015, 4(3):383-395. DOI: 10.1016/j.iccl.2015.02.010.
- [8] Kan J, Gao X, Sandeep KG, et al. Comparison of two and three dimensional quantitative coronary angiography to intravascular ultrasound in the assessment of left main coronary artery bifurcation lesions[J]. Chin Med J, 2014, 127(6):1012-1021. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0366-6999.20133100.
- [9] Witzendichler B, Maehara A, Weisz G, et al. Relationship between intravascular ultrasound guidance and clinical outcomes after drug-eluting stents: the assessment of dual antiplatelet therapy with drug-eluting stents (ADAPT-DES) study[J]. Circulation, 2014, 129(4):463-470. DOI:10.1161/CIRCULATIONAHA.113.003942.
- [10] Hong SJ, Kim BK, Shin DH, et al. Effect of intravascular ultrasound-guided vs angiography-guided everolimus-eluting stent implantation: The IVUS-XPL randomized clinical trial[J]. JAMA, 2015, 314(20):2155-2163. DOI: 10.1001/jama.2015.15454.
- [11] Fitzgerald PJ, Oshima A, Hayasem, et al. Final results of the Can Routine Ultrasound Influence Stent Expansion (CRU ISE) study [J]. Circulation, 2000, 102(5):523-530. DOI: 10.1016/s1062-1458(00)00179-3.
- [12] 刘焘昊, 董平栓, 靳钰. 血管内超声在无保护左主干病变介入诊疗中的临床应用[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2015, 17(5):534-536. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2084.2015.04.041.
- [13] Maehara A, Matsumura M, Ali ZA, et al. IVUS-Guided versus OCT-Guided coronary stent implantation: A critical appraisal[J]. JACC Cardiovasc Imaging, 2017, 10(12):1487-1503. DOI: 10.1016/j.jcmg.2017.09.008.
- [14] Jang JS, Song YJ, Kang W, et al. Intravascular ultrasound-guided implantation of drug-eluting stents to improve outcome[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2014, 7(13):233-243. DOI: 10.1016/j.jcin.2013.09.013.

(收稿日期: 2019-06-18)

(本文编辑: 沈昱平)