

· 专题笔谈 ·

血管内超声在冠心病的临床应用

朱文玲

20 世纪 90 年代起,血管内超声成像(intravascular ultrasound, IVUS)已成为冠心病诊断和介入的弥补影像学。IVUS 可显示血管壁及粥样斑块的组织形态学特征,发现冠状动脉(冠脉)造影不能显示的血管病变,观察分叉处或血管重叠处的模糊病变。用于指导和评价冠脉介入治疗及效果,探讨介入治疗机制与预后的关系。

IVUS 仪器设备包括两部分,带微探头的导管和超声成像仪。IVUS 导管的种类很多,可根据靶血管大小选择不同外径和长度的导管,从 2.9F 至 3.9F (0.96~1.17mm)。高频探头(20~30MHz)及探头尽可能地接近探测的靶位,可产生高质量图像。IVUS 在冠脉造影时同时进行。在 X 线透视下将 0.014 英寸(1 英寸=2.54cm)导引钢丝插至拟行 IVUS 成像的血管远端并固定之,沿导引钢丝将超声探头导管插入靶血管段远端。从血管远端缓慢撤退导管至近段,对血管横截面进行 360° 成像。术前冠脉内注射硝酸甘油 200 μ g,术中常规持续监测心电图、血氧饱和度、动脉压力等。正常血管壁在超声上表现为 3 层结构。较强回声的内层,低回声暗带中层,明亮的强回声带外层。早期动脉粥样硬化仅表现为内膜增厚,中层低回声带变薄甚至消失,血管壁 3 层结构不易辨认,内膜腔可出现斑块,脂质斑块(软斑块)的透声性好、回声低,其强度低于血管外膜回声。纤维斑块回声高于血管外膜回声。钙化斑块回声强并伴有声影。纤维和钙化斑块称为硬斑块。混合性斑块则具备上述两种或两种以上的回声特点。

1 血管内超声成像的临床应用

1.1 诊断冠心病 ①IVUS 能检出冠脉造影未能发现的动脉粥样硬化,由于血管造影投照角度的限制,参照血管段可能有病变以及早期病变血管的代偿性扩张等因素,冠脉造影可能低估冠脉病变的程度。

作者单位:100730 北京,中国医学科学院中国协和医科大学,北京协和医院心血管内科

作者简介:朱文玲,女,医学学士,主任医师

通讯作者:朱文玲,电话:010-65295038

IVUS 不受这些因素的影响,可如实显示血管病变。包括早期动脉粥样硬化病变和血管分叉处造影图像模糊的病变。作者分析了 135 例临床怀疑冠心病,冠脉造影正常的 IVUS 结果,其中 28 例 IVUS 完全正常,38 例内膜增厚,69 例(51%)有不同程度和性质的斑块。其中 19 例(14%)血管狭窄 $\geq 50\%$,6 例患者行经皮冠脉腔内成形术(percutaneous transluminal coronary angioplasty, PTCA)+支架置入术,术后心绞痛缓解。在斑块患者中,3 例有陈旧性心肌梗死,4 例变异性心绞痛,20 例不稳定型心绞痛,33 例稳定型心绞痛。IVUS 正常组与斑块组相比,斑块组年龄大,血清胆固醇高,吸烟多,血压高,男性比例大,并有统计学差异,斑块组的冠心病危险因素显著多于正常组。虽然 IVUS 发现的冠脉病变可能无临床意义,但 IVUS 对于在活体观察冠脉粥样硬化的演变过程,研究冠脉痉挛的解剖学基础,发现不稳定斑块,解释冠脉造影低估冠脉狭窄程度等方面具有重大意义。对冠脉造影正常而 IVUS 异常者能否诊断冠心病的问题,目前尚无统一标准,如果有典型心肌缺血的表现,IVUS 显示冠脉狭窄 $> 50\%$,笔者认为可以诊断为冠心病。冠脉造影正常者,如心绞痛典型,年龄大,有血脂高、血压高、吸烟等危险因素,心电图有缺血改变,尤其男性患者,应进一步行 IVUS 检查,以免漏诊冠心病。②IVUS 能提高定量血管狭窄程度的准确性,能澄清造影模糊的病变,尤其在血管开口处和分叉处的病变。③IVUS 用于对移植血管的随诊检查,由于冠脉搭桥术后常无心绞痛症状,国外不少中心在术后定期复查冠脉造影时常规行 IVUS 检查,因为识别移植血管动脉粥样硬化十分重要,临床及冠脉造影又不容易发现。④应用冠脉内多普勒血流测定可计算冠脉血流储备及血流储备分数。

1.2 血管内超声成像在介入治疗中的应用 IVUS 无疑能为介入心脏病学家提供有用的信息,许多大的中心在介入治疗中已常规应用 IVUS 辅助冠脉造影以提高介入治疗水平。

1.2.1 斑块定性以选择介入治疗方案 IVUS 对确

定斑块的分布、组成和钙化斑块部位和程度是非常有用的。斑块的这些特征对选择适当的治疗方案十分重要。例如,钙化病变会影响 PTCA 后管腔满意扩大,而且在钙化斑块和正常血管壁之间容易造成夹层。钙化斑块范围 $>120^\circ$ 的浅表钙化病变宜采用旋磨,旋磨对去除浅表钙化斑块是十分有效的,并能扩大管腔而不造成夹层。而对浅表钙化斑块 $<120^\circ$,靶血管内径 $\leq 3\text{mm}$ 的病变血管,可采用 PTCA。当然,与造影指导介入治疗相比,IVUS 指导介入治疗是否能改善即刻和长期预后,尚需进行更深入和广泛的研究。

1.2.2 了解介入治疗管腔扩大的机制 IVUS 对认识介入治疗中管腔扩大的机制十分有用。IVUS 显示,PTCA 后夹层形成是管腔扩大的最常见的机制,但在有些患者,血管壁伸展是主要或唯一的机制。而斑块压缩或斑块重新分布引起的管腔扩大是 PTCA 的不常见机制。与球囊扩张相反,定向旋切后管腔扩大是由于斑块切除的结果,但是,斑块切除并不完全,因为靶病变处血管截面积的 $40\% \sim 60\%$ 仍被斑块所占据。IVUS 所见斑块消融是旋磨的原理。支架造成管腔最大的扩张,实际上消除了弹性回缩。

1.2.3 实现精确定量测定 介入治疗效果的判断需对管腔内径、正常参考段血管内径、血管狭窄程度及介入治疗后血管内膜腔增大值精确测量。IVUS 的应用价值在于对这些参数客观、定量的测量。PTCA 后冠脉造影和 IVUS 的对比研究发现术后血管内膜腔内径的测量二者相关差,由于 PTCA 后,造影剂可进入破碎的斑块内,故造影常常高估 PTCA 的效果,作者对 50 例 68 支靶血管 PTCA 前后进行了冠脉造影和 IVUS 的对比研究,发现冠脉造影无法辨认脂质斑块和纤维斑块,检出钙化斑块仅为 IVUS 的一半。PTCA 前,血管造影和 IVUS 定量测定最小内膜腔内径、参考段血管内径、斑块面积和血管狭窄率等参数相关良好,但 PTCA 后,两种方法测量的斑块面积和血管狭窄率相关性差,造影过高估计 PTCA 的效果,造影判断 PTCA 的满意率为 61.8% ,而 IVUS 判断满意率为 29.4% ($P < 0.05$),造影认为 38.2% 需置入支架,而 IVUS 认为 70.6% 需置入支架 ($P < 0.05$)。PTCA 后,IVUS 仍可见靶血管段残存的各种斑块,大部分斑块都有断裂破碎或夹层形成,而斑块面积改变不大,但血管外膜腔面积和内膜腔面积显著扩大,血管狭窄率显著降低。IVUS 还可见到造影不能见到的 PTCA 后管壁的变化,如斑块自管腔至中层方向出现部分、未完全穿透斑块的

线性撕裂;斑块裂口进一步延伸至中层;出现一个或多个穿透斑块全层的裂口,斑块后方夹层累及管壁范围达 180° ,甚至 $>180^\circ$ 等。至于 IVUS 在评价 PTCA 效果的必要性,保证其安全性,减少远期心脏事件发生方面的价值尚需进一步的前瞻性研究。

1.2.4 定向斑块旋切中的应用 IVUS 可帮助旋切定位,但在实际操作过程中,应用 IVUS 进行精确定位仍是一种挑战。一般在 IVUS 检查时,用一些解剖标记,如分支开口来帮助确定定向旋切的方向。也可应用连续的超声成像判断斑块范围和长度,根据管腔内径确定旋切刀大小,在旋切过程中,不断评价是否需要再次旋切。由于透视不能区分深层和浅表钙化病变,而 IVUS 可精确定位,深层钙化病变选择定向斑块旋切,相反,浅表钙化应选用旋磨。旋切深层钙化能取得切除斑块的效果,旋切 + PTCA 可使残余狭窄 $< 15\%$ 。OARS (Optimal Atherectomy Restenosis Study,理想粥样硬化切除术再狭窄研究) 试验发现 IVUS 的帮助用于旋切取得满意结果,但 BOAT (Balloon vs Optimal Atherectomy Trial,气囊与理想粥样硬化切除术对比试验) 试验证明不用 IVUS 也可得到同样的结果,IVUS 的作用还需更多的临床验证。超声探头与旋切合为一体的超声定向斑块旋切导管的初步经验认为,超声引导定向斑块旋切是可行的,尚需进一步的临床研究。

1.2.5 在冠状动脉支架中的应用 IVUS 研究证明,冠脉支架置入后,尽管造影十分满意,但 IVUS 观察发现有些支架并非完全紧贴血管壁或呈非对称性扩张。支架满意置入是避免发生急性或亚急性血栓形成的关键。对不满意者需再次或多次扩张以达到支架扩张对称,贴壁良好,支架最小截面积与正常参考血管内膜腔截面积比 ≥ 0.8 。北京协和医院总结分析了 100 例支架置入患者,其中 53 例由造影引导,47 例由 IVUS 引导支架置入。两组性别、年龄、冠心病危险因素、所用药物及冠脉造影 A、B、C 型病变等临床资料差异无显著性。术后平均随访 6.6 个月,造影组心脏事件 18 例 (34%),包括急性血栓形成致急性心肌梗死 1 例,再次血管重建 3 例,心原性死亡 3 例,以及心绞痛 11 例。IVUS 组仅 3 例 (6.4%) 术后有心绞痛发作,未发生严重心脏事件。两组的预后差异显著 ($P < 0.05$)。此结果说明,IVUS 引导支架置入在保证支架满意置入,减少并发症方面优于冠脉造影,又能避免盲目高压球囊扩张支架而加重血管内膜损伤。

1.2.6 介入后判断夹层 IVUS 确定单个或多个夹

层。成功的PTCA后,40%~80%的病患有夹层,在硬和软斑块或钙化和正常组织的连接处最易发生夹层。IVUS可判断夹层的深度和范围,轻的为内膜表面撕裂,重的为广泛的外膜周围夹层。IVUS也可判断夹层的确切长度,帮助确定PTCA后需置入多长的支架,应放在何处等。与其他影像学比较,IVUS的优越性是显而易见的,然而,尚需进一步的前瞻性研究来证明IVUS引导介入治疗能更好地改善患者的早期和远期预后。

2 血管内超声成像检查的适应证

2.1 确诊冠心病 用于冠脉造影不能明确诊断的患者。

2.2 协助选择介入治疗方法 如球囊扩张、定向旋切(用于偏心非钙化斑块)、旋磨(用于表浅钙化斑块或支架内膜增生引起再狭窄)和支架置入等。

2.3 评价经皮冠状动脉成形术的治疗效果、血管扩张机制及并发症 PTCA扩张血管的机制为管壁弹性扩大、斑块压缩和斑块撕裂及夹层形成,PTCA后只有发生斑块压缩或斑块撕裂及夹层形成才能达到管腔扩大的目的。

2.4 指导血管内支架置入及评价支架置入效果 支架置入前后建议常规IVUS检查,以便选择支架大小和长度,协助准确定位,指导支架充分扩张,又可避免过高压力扩张而损伤血管内膜,导致术后支架内再狭窄。血管内支架置入满意的标准是支架扩张对称、支架贴壁完全、支架长度足以覆盖夹层。IVUS可判断支架置入后再狭窄的机制,一般为弹性回缩及内膜增生。前者可采用再次球囊扩张,后者宜用高频旋磨。

2.5 在下述情况下建议进行冠状动脉生理学测定(冠脉内多普勒血流及压力测定) ①对有心绞痛症状的患者,确定临界病变(管腔狭窄30%~70%)的

生理学影响,确定是否需要介入治疗;②评估经皮冠脉介入是否恢复冠脉血流储备,预测再狭窄的危险性;③评估有心绞痛症状但是血管造影未发现“罪犯”病变的微循环状况。

2.6 远期随访性研究 定性和定量随访冠状动脉粥样硬化病变的进展和消退,评价药物特别是他汀类调脂药物长期干预使病变消退的效果。随访经皮冠脉介入后再狭窄及其发生机制的探讨。

参考文献

- 1 Di Mario C, Gorge G, Peters R, et al. Clinical application and image interpretation in intracoronary ultrasound. Study Group on Intracoronary Imaging of the Working Group of Coronary Circulation and of the Subgroup on Intravascular Ultrasound of the Working Group of Echocardiography of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*, 1998, 19: 207-229.
- 2 Grove AK, Zeiher AM, Zollner U, Ludwigsw A. Receiver operator curve analysis of sensitivity and specificity of intravascular ultrasound compared with histologic findings. *Circulation*, 1995, 92:1-78.
- 3 Schroeder S, Baumbach A, Mahrholdt H, et al. The impact of untreated coronary dissections on acute and long-term outcome after intravascular ultrasound guided PTCA. *Eur Heart J*, 2000, 21:137-145.
- 4 Maehara A, Fitzgerald PJ. Coronary calcification: assessment by intravascular ultrasound imaging. *Z Kardiol*, 2000, 89(Suppl 2):112-116.
- 5 Albiero R, Rau T, Schluter M, Di Mario C, et al. Comparison of immediate and intermediate-term results of intravascular ultrasound versus angiography-guided Palmaz-Schatz stent implantation in matched lesions. *Circulation*, 1997, 96:2997-3005.

(收稿日期:2003-04-14)

(本文编辑:周宇红)

· 征订启事 ·

欢迎订阅《中华老年心脑血管病杂志》

《中华老年心脑血管病杂志》是由中国人民解放军总后勤部卫生部主管、中国人民解放军总医院主办的医药卫生类专业学术期刊。1999年12月创刊,2000年起已纳入国家科技统计源期刊。

本刊主要栏目有专家论坛、临床研究、循证医学荟萃、基础研究、综述、病例报告、论著摘要、老年保健等。

本刊为双月刊,大16开本,72页,每期订价10元,邮发代号:2-379,国内统一刊号:CN 11-4468/R,国际标准刊号:ISSN 1009-0126。欲订购本刊的单位及读者,请直接到各地邮局订购,也可汇款至本刊编辑部邮购。本刊地址:北京市复兴路28号《中华老年心脑血管病杂志》编辑部,邮编:100853。电话:010-68212494。