

综述

分支保护技术在冠状动脉分叉病变中的应用

何晨综述, 袁晋青审校

摘要 冠状动脉分叉病变一般被认为是介入心脏病学中具有挑战性的领域, 为了提高分叉病变的介入手术成功率、改善远期预后, 多种介入策略被发明应用于分叉病变领域。目前现有常用的两种治疗策略包括简单策略(主支支架必要时分支支架)和复杂策略(双支架技术)。无论采用哪种策略, 分支的保护都至关重要。本文就目前临床上分叉病变常用的分支保护技术做一简介, 用以帮助临床决定分叉病变手术的治疗策略。

关键词 综述; 冠状动脉疾病; 血管成形术, 经腔, 经皮冠状动脉

冠状动脉分叉病变一般被认为是介入心脏病学中具有挑战性的领域, 分叉病变介入治疗约占所有介入手术的 15%~20%^[1,2]。分叉病变技术难度高, 手术成功率较低, 远期预后差, 不良事件发生率高(包括围手术期心肌梗死、靶血管重建以及支架内血栓)^[3-5]。药物支架时代以来, 为了提高分叉病变的介入手术成功率, 改善远期预后, 多种介入策略被发明应用于分叉病变领域。

但是目前为止, 由于分叉病变的复杂性和多样性, 以及缺少大规模的随机对照研究和长期预后分析, 分叉病变依然没有一个统一的最佳治疗策略^[6-8]。总体来说, 介入策略可分为简单策略和复杂策略。简单策略即主支血管单支架技术仅在必要时行双支架置入, 复杂策略是指介入前即决定行双支架治疗。简单策略因其操作简单, 节省费用, 预后与复杂策略未见明显差异而更受介入专家青睐^[8]。但是施行简单策略时, 由于斑块移位(铲雪现象), 界嵴移位以及夹层撕裂等原因, 会导致分叉病变开口形态学变化如分叉夹角变化, 分支急性闭塞等。有研究表明, 对于真性分叉病变来说, 最终会有 41.4% 需要实行双支架, 此外分支病变并发症发生率高达 16.0%, 围手术期心肌梗死发生率为 9.1%^[9]。因此, 分叉病变介入治疗中最具挑战和最重要的就是分支的保护, 这是降低围手术期心肌梗死和手术并发症的关键。

1 禁锢导丝技术(jailed wire)

使用导丝来预防分支闭塞非常重要, 因为分支闭塞往往会带来很严重的后果。 $>1.0\text{ mm}$ 的分支闭塞会使得心肌梗死的发生率增加 14%^[10]。简单策略中如果出现 $>2.0\text{ mm}$ 的分支闭塞会引发大面积的围手术期心肌梗死^[11]。禁锢导丝技术是为了保证分支开通状态, 由于主支血管行支架置入术后分支导丝位于支架钢丝以外, 因此称之为禁锢导丝。具体操作过程:(1)首先在主支和分支都置入导丝。(2)如果需要, 在主支进行预扩张, 不扩张分支。(3)在主支置入支架, 分支保留导丝。(4)主支进行后扩张, 禁锢分支导丝。(5)不交换分支导丝, 不后扩张分支。

禁锢导丝技术用以保护那些不需要处理, 但是需要保证通畅的重要血管。它可以作为一项单独的技术加以应用, 如果最终分支病变需要扩张或者支架, 也可以交换导丝, 作为必要时支架的策略的一部分。禁锢导丝技术可以优化主支和分支血管之间的角度有利于交换导丝, 防止主支支架后的分支闭塞, 即使发生分支闭塞也可以提供路标。有研究表明, 禁锢导丝技术可以明显改善分支血流, 同时没有发生导丝被卡住或者断裂的情况^[12]。因此对于采取简单策略处理分支病变来说, 常规应用禁锢导丝技术可以保证分支畅通, 降低死亡率和心肌梗死发生率。

采用禁锢导丝技术时, 不宜对支架进行高压扩张, 否则边支导丝有被卡住的风险。选择导丝时应首选可控性好, 操作性能强的导丝。不宜采用超滑涂层的导丝, 以免回撤导丝发生断裂^[13]。回撤导丝时如阻力较大, 因反作用力容易导致导管深插, 应注意避免损失冠脉开口。

2 分支球囊预扩张技术

分支球囊预扩张技术是指在分叉病变主支置入支架之前, 先将一枚预扩张球囊置入分支开口进行预扩张, 将分支开口斑块推开, 减少处理主支病变导致的铲雪效应对分支的影响。这种技术可以减少处理主支病变导致的分支血管腔丢失, 保护分支血流并降低分支闭塞风险。具体操作:(1)主支与分支分别置入导丝。(2)分别循序低压力扩张主支与分支。(3)主支置入支架, 保留分支导丝。如果主支和分支的造影结果满意, 则撤离分支禁锢导丝, 操作结束。(4)必要时交换导丝, 撤离禁锢分支导丝。采取进一步处理策略。

球囊预扩张技术有一定的适用范围, 有研究表明虽然采用常规应用分支球囊预扩张技术降低了主支支架置入后分支开口的狭窄率, 同时减少了交换导丝的时间, 但对远期预后没有改善^[14]。预扩张后将导致分叉成角的改变和夹层, 妨碍导丝穿过支架壁, 使得交换导丝进去分支非常困难^[15]。对于直径较大, 开口严重病变或者主支扩张后斑块移位严重的病变, 倾向于采用该技术。术中可以根据预扩张主支的结果来

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(81470486)

作者单位: 100037 北京市, 中国医学科学院 北京协和医学院 国家心血管病中心 阜外医院 冠心病诊治中心

作者简介: 何晨 主治医师 博士 主要从事冠心病研究 Email:hchc@163.com 通讯作者: 袁晋青 Email:jyuan29007@sina.com

中图分类号: R54 文献标识码: A 文章编号: 1000-3614 (2017) 03-0289-03 doi:10.3969/j.issn.1000-3614.2017.03.019

决定是否行分支预扩张,如明显分支情况恶化,血流受压再行分支预扩张。手术操作应以维持分支开通为主要目标,不追求完美的影像结果。

采取边支球囊预扩张技术时,预扩张球囊的直径和长度都应该根据分支病变特点谨慎选择,应将分支远端血管直径为参照选择合适的球囊直径以减少夹层的发生。球囊长度宜短,避免球囊扩张时损伤非病变区域。压力也不宜过大,可以低压力长时间扩张来避免血管壁撕裂。对于钙化严重以及斑块负荷过重的病变,可以考虑应用切割球囊或者旋磨治疗,但会增加手术费用,目前尚无研究表明是否能改善远期预后。急性心肌梗死患者为减少栓塞和无复流风险,一般直接主支置入支架,不推荐下行分支预扩张。

3 拘禁球囊技术(jailed-balloon technique, JBT)

拘禁球囊技术是一种新的保护分支血管开通的技术,可以降低主要心血管不良事件的发生率。该技术是禁锢导丝技术的一种拓展,可以最大化的保持分支血管的通畅,降低靶病变再次血运重建的概率,增加手术安全性^[16]。具体操作:(1)主支和分支分别置入导丝。(2)将一抽瘪的球囊置入分支开口处。(3)主支球囊扩张并置入支架,撤出支架球囊。

如分支血流通畅,则撤出分支球囊。如分支受累,则交换导丝进一步处理。必要时可以扩张分支球囊以重建分支血流。

分支血管的闭塞往往和分支开口及附近处的病变密切相关,主支支架置入时的斑块移位往往是导致分支闭塞的主要原因^[17,12]。拘禁球囊技术在主支支架释放前预先在分支开口处放置球囊,支架释放时,球囊被挤压于分支开口处,来减少主支支架释放所导致的斑块移位和界嵴移位。即使边支拘禁球囊没有扩张,由于它位于分支开口处,球囊所占的空间明显多于导丝,在斑块移位再分布时,也有利于分支血流通畅,分支开口血流一般良好。如分支受累,则球囊可以作为标记及理想的改善分支夹角的滑道,分支残存空间也较大,方便交换导丝以及其他的操作^[18]。如分支受累严重,导致交换导丝困难,还可以考虑低压力扩张分支球囊,可以重建分支血流。

4 球囊支架对吻技术(balloon stent kissing technique, BSKT)

球囊支架对吻技术是拘禁球囊技术的一种延伸,在分叉病变简单策略中应用,主要用于保护分支血管闭塞可能性较高的分叉病变。对于复杂的分叉病变,可以提供很高的手术成功率,保证了分支的通畅率。具体操作:(1)主支和分支分别置入导丝。(2)将球囊置入分支开口处,支架置入主支。(3)主支支架低压力扩张释放,同时与分支球囊低压力对吻扩张。(4)将主支支架球囊和分支球囊都抽瘪后,撤出分支球囊,再以较高压力充分扩张主支支架。如分支受累,则交换导丝进一步处理。

球囊支架对吻技术适用于真性分叉病变,解剖结构和病理形态显示导丝进入边支困难的病例。边支球囊和主支支架同时对吻扩张,可以最大程度的减少铲雪现象的发生,保证边支开口的通畅率。边支通畅率有利于改善远期预后。支架置入时释放压力不大,且血管壁有一些弹性,边支球囊扩张后撤出时一般不会导致球囊损伤和截留,支架术后使用血管内超声(IVUS)对主支支架进行评估,发现该技术不会导致支架断裂或变形^[19]。而且移开分支球囊后,对主支支架进行后扩张不会引起斑块的明显移位,大部分患者不需要再次

对吻扩张。但是目前球囊支架对吻技术仍需要进一步临床证据支持,且对于远期预后的影响仍需要更长时间来观察。

5 对吻球囊扩张技术(Kissing balloon inflation, KBI)

无论分支病变是否置入支架,对吻球囊扩张都有一系列的潜在的获益。由于主支血管近端和远端的直径差异,对吻球囊扩张技术可以纠正支架扩张后引起的支架变形,促进支架更好的贴壁,使得分支开口处支架更顺应分叉结构。此外有研究表明使用血流储备分数(FFR)对主支置入后的分支血管进行评估,发现对吻球囊后扩组的FFR的平均值明显高于不对吻球囊扩张组。不进行对吻球囊扩张是支架术后FFR<0.75的强烈预测因素^[20]。该技术具体操作过程:(1)主支和分支分别置入导丝。(2)根据病变情况,预扩张球囊扩张主支和分支。(3)置入主支支架,必要时采用双支架技术。(4)交换导丝。(5)球囊对吻扩张。

对于简单策略未置入分支支架来说,球囊对吻扩张被认为可以扩张分支开口,有利于改善分支血流。此外主支支架跨过分支血管,如果不把这部分悬空支架丝压到血管壁上,会导致这部分支架丝无法内皮化,这可能会对远期事件产生影响。有研究表明是否球囊对吻扩张是分叉病变行简单策略支架术后发生缺血的独立预测因素^[21]。有Meta分析显示,球囊对吻后扩张技术可以明显降低分支再狭窄风险^[22]。因此欧洲分叉病变俱乐部建议如果分支狭窄超过75%,应该行对吻球囊扩张或者FFR检查^[23]。因为如果分支病变较重(狭窄超过75%,或者TIMI血流小于3级),球囊对吻扩张技术可以明显减轻分支狭窄,改善分支血流^[24]。但该技术应用对简单策略的远期预后的影响仍有争议,随访显示半年后主要心血管不良事件发生率基本一致^[25,26]。对于双支架来说,球囊对吻扩张技术的手术获益已被明确证实,成为术中的常规操作。有研究表明9个月随访结果显示,行Crush双支架患者常规应用球囊对吻扩张技术,可以明显降低主要心血管不良事件^[27,28]。

因此总体来说,球囊对吻扩张技术可以改善分支扩张时的界嵴移位,使临近分支段的支架贴壁良好,减少未覆盖的支架丝的比例和支架血栓的发生风险。同时可以明显减少分支开口狭窄,双支架时能改善远期预后。因此对于双支架置入应该常规应用,单支架置入有分支受累也推荐应用。

6 结语

分叉病变是介入手术中难度较高的手术操作,远期不良事件发生率较高。目前现有常用的两种治疗策略包括简单策略(主支支架必要时分支支架)和复杂策略(双支架技术)。无论采用哪种策略,分支的保护都至关重要。分支策略以主支处理为重,保证分支不闭塞为主要目的,不需要追求影像学的完美结果。分叉病变个体差异明显,各种术式策略技术繁多,临床试验也很多。术者应根据病变解剖特点及病理特征选择合适的策略和技术手段,以提高手术即刻成功率和改善远期预后。

参考文献

- [1] Latib A, Colombo A. Bifurcation disease: what do we know, what should we do. JACC Cardiovasc Interv, 2008, 1: 218-226.
- [2] Lassen JF, Holm NR, Stankovic G, et al. Percutaneous coronary intervention for coronary bifurcation disease: consensus from the first 10 years of the European Bifurcation Club meetings. Euro Interv, 2014,

- 10: 545–560.
- [3] Chen SL, Zhang JJ, Ye F, et al. Periprocedural myocardial infarction is associated with increased mortality in patients with coronary artery bifurcation lesions after implantation of a drug-eluting stent. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2015, 85(Suppl 1): 696–705.
- [4] Lam MK, Sen H, van Houwelingen KG, et al. Three-year clinical outcome of patients with bifurcation treatment with second-generation Resolute and Xience V stents in the randomized TWENTE trial. *Am Heart J*, 2015, 169: 69–77.
- [5] Stinis CT, Hu SP, Price MJ, et al. Three-year outcome of drug-eluting stent implantation for coronary artery bifurcation lesions. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2010, 75: 309–314.
- [6] Gao Z, Xu B, Yang Y, et al. Comparison between one-stent versus two-stent technique for treatment of left main bifurcation lesions: A large single-center data. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2015, 85: 1132–1138.
- [7] Karrowni W, Makki N, Dhaliwal AS, et al. Single versus double stenting for unprotected left main coronary artery bifurcation lesions: a systematic review and meta-analysis. *J Invasive Cardiol*, 2014, 26: 229–233.
- [8] Maeng M, Holm NR, Erglis A, et al. Long-term results after simple versus complex stenting of coronary artery bifurcation lesions: Nordic Bifurcation Study 5-year follow-up results. *J Am Coll Cardiol*, 2013, 62: 30–34.
- [9] van Houwelingen KG, van der Heijden LC, Lam MK, et al. Long-term outcome and chest pain in patients with true versus non-true bifurcation lesions treated with second-generation drug-eluting stents in the TWENTE trial. *Heart Vessels*. 2016, 31: 1–9.
- [10] Arora RR, Raymond RE, Dimas AP, et al. Side branch occlusion during coronary angioplasty: incidence, angiographic characteristics, and outcome. *Cathet Cardiovasc Diagn*, 1989, 18: 210–212.
- [11] Pan M, Medina A, de Lezo JS, et al. Coronary bifurcation lesions treated with simple approach (from the Cordoba & Las Palmas [CORPAL] Kiss Trial). *Am J Cardiol*, 2011, 107: 1460–1465.
- [12] Hahn JY, Chun WJ, Kim JH, et al. Predictors and outcomes of side branch occlusion after main vessel stenting in coronary bifurcation lesions: results from the COBIS II Registry (coronary bifurcation stenting). *J Am Coll Cardiol*, 2013, 62: 1654–1659.
- [13] Chatterjee A, Brott B, Foley RD. Electron microscopic examination of polymer coated hydrophilic guidewires used for side-branch protection during bifurcation coronary intervention. *J Am Coll Cardiol*, 2014, 63 : A1916.
- [14] Peighambari M, Sanati H, Hadjkarimi M, et al. The effects of side branch predilation during provisional stenting of coronary bifurcation lesions: a double-blind randomized controlled trial. *Res Cardiovasc Med*, 2016, 5: e31378.
- [15] Pan M, Medina A, Romero M, et al. Assessment of side branch predilation before a provisional T-stent strategy for bifurcation lesions. a randomized trial. *Am Heart J*, 2014, 168: 374–380.
- [16] Depta JP, Patel Y, Patel JS, et al. Long-term clinical outcomes with the use of a modified provisional jailed-balloon stenting technique for the treatment of nonleft main coronary bifurcation lesions. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2013, 82: E637–646.
- [17] Sakamoto N, Hoshino Y, Mizukami H, et al. Intravascular ultrasound predictors of acute side branch occlusion in coronary artery bifurcation lesions just after single stent crossover. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2016, 87: 243–250.
- [18] Çaylı, Şeker, G ü r M, et al. A Novel-Modified Provisional Bifurcation Stenting Technique: Jailed Semi-Inflated Balloon Technique. *J Interv Cardiol*, 2015, 28: 420–429.
- [19] Jin Z, Li L, Wang M, et al. Innovative provisional stenting approach to treat coronary bifurcation lesions: balloon-stent kissing technique. *J Invasive Cardiol*, 2013, 25: 600–604.
- [20] Kumsars I, Narbutė I, Thuesen L, et al. Side branch fractional flow reserve measurements after main vessel stenting: a Nordic-Baltic Bifurcation Study III substudy. *Euro Intervention*, 2012, 7: 1155–1161.
- [21] Burzotta F, Trani C, Todaro D, et al. Prospective evaluation of myocardial ischemia related to post-procedural side-branch stenosis in bifurcated lesions treated by provisional approach with drug-eluting stents. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2012, 79: 351–359.
- [22] Niccoli G, Ferrante G, Porto I, et al. Coronary bifurcation lesions: to stent one branch or both? A meta-analysis of patients treated with drug eluting stents. *Int J Cardiol*, 2010, 139: 80–91.
- [23] Hildick-Smith D, Lassen JF, Albiero R, et al. Consensus from the 5th European Bifurcation Club meeting. *EuroIntervention*, 2010, 6: 34–38.
- [24] Koo BK, Park KW, Kang HJ, et al. Physiological evaluation of the provisional side-branch intervention strategy for bifurcation lesions using fractional flow reserve. *Eur Heart J*, 2008, 29: 726–732.
- [25] Niemelä M, Kervinen K, Erglis A, et al. Randomized comparison of final kissing balloon dilatation versus no final kissing balloon dilatation in patients with coronary bifurcation lesions treated with main vessel stenting: the Nordic-Baltic Bifurcation Study III. *Circulation*, 2011, 123: 79–86.
- [26] Leesar MA, Hakeem A, Azarnoush K, et al. Coronary bifurcation lesions: Present status and future perspectives. *Int J Cardiol*, 2015, 187: 48–57.
- [27] Cheema AN, Jolly SS, Burstein JM, et al. Angiographic and clinical outcomes after implantation of drug eluting stents in bifurcation lesions with crush or kissing stent technique. *J Interv Cardiol*, 2013, 26: 145–152.
- [28] Ge L, Airolidi F, Iakovou I, et al. Clinical and angiographic outcome after implantation of drug-eluting stents in bifurcation lesions with the crush stent technique: importance of final kissing balloon post-dilation. *J Am Coll Cardiol*, 2005, 46: 613–620.

(收稿日期:2016-08-11)

(编辑: 许菁)