DOI:10.12025/j.issn.1008-6358.2018.20171065

冠状动脉慢性完全闭塞病变介入治疗临床疗效分析

吴梁安¹, 姚康^{2*}

1. 浙江萧山医院心内科, 杭州 311201

2. 复旦大学附属中山医院心内科, 上海市心血管病研究所, 上海 200032

[摘要] **目的:**探讨国人冠状动脉慢性完全闭塞病变(CTO)患者的介入治疗特点及影响因素。**方法:**入选2017年中国冠状动脉慢性闭塞病变俱乐部(CTOCC)的CTO患者40例,分析介入治疗过程的特点以及操作成功率。**结果:**40例患者闭塞时间为3~56个月,均为首次介入治疗失败者,J-CTO评分均 ≥ 3 分,术前均行冠状动脉CT检查,双侧造影使用率为100%。通过前向技术成功开通血管23例,血管内超声(IVUS)指导下正向钢丝技术及平行导引钢丝技术为术者最常采用的正向技术,其中5例患者采用正向内膜下重回真腔(antegrade dissection reentry, ADR)技术4例获得成功;逆向导丝通过法成功完成介入治疗14例,使用Reverse CART技术10例。术中使用平均钢丝数为5.07根,术者最常用软导丝是Sion系列钢丝35例(82.5%),其次为Runthrough钢丝22例(55%),再次为锥形导丝Fielder系列钢丝15例(37.5%),成功通过病变5例(12.5%)。使用硬导引钢丝通过病变32例(80%),通过CTO病变术者最常使用的硬导引钢丝为Gaia系列钢丝23例(57.5%),其次为Conquest系列导引钢丝19例(47.5%),再者为Pilot系列钢丝18例(45.0%)。术中微导管使用率为100%,其中Cosair导管最常使用(33例,82.5%)。操作中IVUS使用22例(55%),主要用于判断导丝远端是否位于真腔、植入支架时管腔直径判断及寻找闭塞血管入口。40例患者平均球囊使用3.24个,平均植入支架2.53个,均为药物洗脱支架,PCI成功37例,未成功3例,PCI成功率达92.5%。住院期间无主要心血管不良事件发生。**结论:**2017年CTOCC病例介入治疗成功率高于目前国内外CTO介入治疗的平均成功率;这得益于术者经验丰富、术前充分阅片、冠脉CT使用率高、术中IVUS充分使用以及合理的使用导丝、器械及合理的策略选择。

[关键词] 介入治疗;冠状动脉慢性闭塞病变;临床疗效**[中图分类号]** R 543.3 **[文献标志码]** A

Clinical efficacy of percutaneous coronary intervention for patients with coronary chronic total occlusion

WU Liang-an¹, YAO Kang^{2*}

1. Department of Cardiology, Xiaoshan Hospital, Hangzhou 311201, Zhejiang, China

2. Department of Cardiology, Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai Institute of Cardiovascular Diseases, Shanghai 200032, China

[Abstract] **Objective:** To investigate the characteristics and influencing factors of percutaneous coronary intervention (PCI) in Chinese patients with coronary chronic total occlusion (CTO). **Methods:** Forty patients from the Chronic Total Occlusions Club, China (CTOCC) in 2017 were enrolled, the characteristics of interventional treatment process and the success rate of operation were analyzed. **Results:** Mean occlusion duration of the 40 patients was 3-56 months, and the mean J-CTO score ≥ 3 . All patients underwent coronary CT examination before PCI. Bilateral angiography was used in all cases. Overall success recanalization rate was 92.5% (37/40). Twenty-three patients were successfully recanalized through antegrade approach (23/40, 57.5%). Retrograde approach as the primary strategy was applied in 14/40 (35%) patients. The most commonly used soft guidewire Sion was used in 82.5% (35/40) of patients, the usage of Runthrough (22/40, 55%) ranked next, and the third was Fielder (15/40, 37.5%). Stiff wires were commonly used during the operation (32/40, 80%), among which Gaia (57.5%), Conquest (47.5%), and Pilot (45%) series of guide wires were used most frequently. The parallel wire technique was mostly applied when the first guide wire failed to cross the lesion. Micro-catheter was used in all cases and Cosair catheter was used most frequently. The intravascular ultrasound (IVUS) was used in 55% of the cases. There were no in-hospital major adverse cardiac events during the follow-up. **Conclusions:** The success rate of CTOCC cases in 2017 is higher than that of

[收稿日期] 2017-11-29**[接受日期]** 2018-03-29**[基金项目]** 国家重点研发计划项目(No. 2016YFC1301200). Supported by National Key Research and Development Project in 2016 (No. 2016YFC1301200)**[作者简介]** 吴梁安, 硕士, 副主任医师. E-mail: wuliangan1980@sohu.com

* 通信作者(Corresponding author). Tel:021-56874462; E-mail: yao.kang@zs-hospital.sh.cn

the average success rate of CTO cases reported at home and abroad. This might be due to the experienced operators, full preoperative film reading, high utilization rate of coronary CT, full use of IVUS during operation, reasonable use of guide wires, instruments, and reasonable strategic choices.

[Key Words] percutaneous coronary intervention; chronic coronary artery occlusion; clinical efficacy

冠状动脉慢性完全闭塞病变(chronic total occlusion, CTO)占全部接受经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)患者的10%~20%,是目前PCI领域处理难度最大的病变,治疗成功率较低,且并发症发生率较高^[1-4]。因此,CTO患者接受PCI的比例明显偏低。本研究回顾性分析了入选2017年中国冠状动脉慢性闭塞病变俱乐部(CTOCC)的40例CTO患者的临床诊治资料,总结CTO临床特征及操作经验,为进一步提升CTO患者临床预后提供参考。

1 资料与方法

1.1 患者入选及排除标准 冠脉CTO病变定义:冠脉完全闭塞,无前向血流通过(TIMI血流0级),血管闭塞大于3个月。入选标准:≥1支主要血管为完全闭塞。排除标准:急性心肌梗死;心脏瓣膜病;心肌病变;严重心、肝、肾功能不全;严重高血压;重度感染;恶性肿瘤患者。2017年CTOCC入选患者40例。本研究经医院伦理委员会审核批准,所有患者均知情同意并签署知情同意书。

1.2 介入治疗及观察指标 所有患者术前均完善血常规、生化、心脏超声、冠脉CT血管成像(CTA)等常规检查。观察PCI过程中策略的选择应用,双侧造影、指引导管、导丝的使用情况,以及微导管、血管内超声等的使用情况。

2 结果

2.1 一般资料 结果(表1)表明:40例CTO患者首次尝试介入治疗均失败,其中最多为前降支闭塞23例,其次为右冠闭塞16例,最少为回旋支闭塞,仅1例;闭塞时间为3~56个月。高血压患者27例,糖尿病患者13例,11例患者同时伴发高血压和糖尿病,吸烟史23例。既往PCI史22例(有支架植入史);冠脉搭桥(CABG)史2例。40例CTO患者血脂水平见表1。患者术前均行心脏超声检查及冠脉CTA检查了解心功能、冠脉走行、钙化、开口等情况。

2.2 PCI治疗情况 40例CTO患者均于术前12h服用300mg阿司匹林肠溶片和硫酸氢氯吡格雷片。CTO患者介入治疗均行双侧造影(双侧桡动

脉/股动脉或单侧桡动脉加股动脉);其中通过前向技术成功开通血管23例,血管内超声(intravenous ultrasound, IVUS)指导下正向钢丝技术及平行导引钢丝技术是术中最常采用的正向技术,其中5例使用了正向内膜下重回真腔技术(ADR),成功4例。逆向导丝成功通过病变完成介入治疗14例,其中采用Reverse控制性正向和逆向内膜下寻径技术(controlled antegrade and retrograde subintimal tracking, CART)10例,IVUS应用在所有Reverse CART技术的病例中。不论正向还是逆向,所有CTO患者完成手术的平均时间为106min。

表1 CTO患者一般资料

指标	结果
年龄(岁)	62.7(27~84)
性别(男/女)	37/3
高血压n(%)	27(67.5)
糖尿病n(%)	13(32.5)
吸烟n(%)	23(57.5)
PCI史n(%)	22(55.0)
CABG史n(%)	2(5.0)
血脂水平 _{CB} /(mmol·L ⁻¹)	
TG	1.65±0.14
TC	3.32±0.13
LDL-C	1.61±0.12
HDL-C	0.99±0.03

TG:三酰甘油;TC:总胆固醇;LDL-C:低密度脂蛋白胆固醇;HDL-C:高密度脂蛋白胆固醇;CABG:冠脉搭桥

CTO介入治疗时,平均钢丝使用数量为5.07根,通过病变首选为锥形导丝Fielder系列钢丝15例(37.5%),其中成功5例(12.5%);多数需要使用硬导引钢丝通过病变32例(80%),通过CTO病变术者最常使用的硬导引钢丝为Gaia系列钢丝23例(57.5%),其次为Conquest系列导引钢丝19例(47.5%),再者为Pilot系列钢丝18例(45.0%)。

术中微导管使用率为100%,其中33例使用Cosair导管(82.5%)。操作中IVUS使用22例(55%),主要用于判断导丝远端是否位于真腔、植入支架时管腔直径判断及寻找闭塞血管入口。40例患者平均球囊3.24个,平均植入支架2.53个,均

为药物洗脱支架。PCI成功37例,未成功3例,1例正向导丝未能到达远段血管真腔内,术中出现室颤2次,电除颤后恢复,术者停止手术。1例双支血管闭塞,多次寻找发现侧支循环不理想,尝试各种正向技术,因闭塞段很长,导丝无法到达远段血管真腔而放弃手术。1例反复尝试正向(包括ADR技术)、逆向各种技术,导丝均未能到达血管真腔内而结束手术。40例CTO患者介入治疗成功率达92.5%。

2.3 并发症及住院期间主要心血管事件 所有患者术中造影剂中位使用量为327 mL(120~910 mL)。3例高龄(>70岁)及2例术前肌酐大于120 $\mu\text{mol/L}$ 的患者,在手术前、术后24 h均予以水化治疗,在住院期间均未发生造影剂相关肾病。

1例患者术中出現室颤2次,立即予电除颤后生命体征稳定,结束手术转监护病房后好转出院。术后复查肌钙蛋白升高33例,考虑与介入治疗相关,出院前复查均明显下降或转为阴性,术后肌酐及估算的肌酐清除率(eGFR)与术前对比差异无统计学意义。住院期间40例患者均未发现主要心血管事件的发生(包括再次心肌梗死、恶性心律失常及死亡等)。

3 讨论

CTO病变目前仍然是介入治疗领域最大的挑战^[2-4]。制约CTO病变治疗成功率的因素主要有闭塞段长、闭塞段迂曲、闭塞时间长、无明显血管近段开口、闭塞段存在较大分支且分支亦闭塞、严重钙化和较差的侧支循环等^[5]。Morino等^[6]研究提出的J-CTO积分目前常被用作预测CTO介入治疗的难度,该研究根据有无既往手术失败史、闭塞血管形态、扭曲、钙化程度及闭塞长度>20 mm,分为容易(J-CTO积分0)、中等(J-CTO积分1)、困难(J-CTO积分2)、非常困难(J-CTO积分 ≥ 3)。本研究的40例患者J-CTO积分均 ≥ 3 ,PCI血管开通成功率仍达到92.5%,明显高于既往研究的60%~85%^[7-8]。

本研究的40例CTO患者均为外院或我院首次介入治疗失败者,J-CTO积分均 ≥ 3 分,难度系数高,术者术前需充分阅读冠脉CTA及造影影像资料,平均手术时间为15 min。其中,对选择逆向治疗策略的患者,术者阅片时间长达35 min。充分读片有助于术者清晰了解闭塞血管长度、钙化及侧支循环特点等信息,进而能选择出最适合的介入治疗策略,从而提高介入治疗成功率。

本研究对所有患者术前完成了冠脉CT检查。冠脉造影提供二维影像,不能完整提供冠状动脉闭塞段血管的形态信息。而冠脉CT检查能提供三维立体空间图像,可显示斑块性质、管腔和管壁情况,准确测量闭塞病变长度、判断其解剖走向和迂曲程度等特征^[9-10],并且能更清晰描述远端血管情况。Soon等^[11]研究显示根据冠脉CT扫描结果对不同钙化程度CTO病变进行介入治疗,钙化程度高低直接影响到介入治疗的成功率,钙化 $\geq 50\%$ 管腔横截面积是PCI失败的独立相关因子。因此,在PCI术前仔细分析冠状动脉CT影像有利于提高介入治疗成功率。

CTO病变PCI开始时要选择支撑力强的指引导管。本研究术者选择的指引导管,右冠以AL1.0为主,左冠大多为EBU3.5;国内术者以7F指引导管为主,国外术者尤其是选择逆行治疗者多为8F指引导管。40例CTO患者入路均为双侧。CTO病变PCI治疗成功的关键是导丝通过闭塞病变。此次CTOCC期间钢丝使用平均数为5.07根,术中导丝的使用选择与既往研究^[12]有所不同。不论选择逆向还是正向策略,最先尝试使用为锥形导丝Fielder系列导丝15例(37.5%),其中成功者5例(12.5%),多数需要使用硬导引钢丝通过病变32例(80%)。通过CTO病变术者最常使用的硬导引钢丝为Gaia系列钢丝23例(57.5%),其次为Conquest系列导引钢丝19例(47.5%),再者为Pilot系列钢丝18例(45.0%)。术中微导管使用率为100%,其中Cosair导管最常使用33例(82.5%)。

术中IVUS使用22例(55%)。10例采用Reverse CART技术的均使用IVUS(100%)。在PCI过程中合理应用IVUS可为术者准确提供血管腔、血管壁的形态学特点等信息,指导术者及时调整PCI策略,从而提高PCI成功率,降低并发症发生率。而且在支架植入后,IVUS还可更准确地评价支架扩张和贴壁情况,及时发现支架边缘夹层、壁内血肿等,降低支架内血栓及再狭窄发生率^[13]。

CTO介入治疗的传统技术主要包括正向技术(单导丝技术、平行导丝技术及IVUS指导下导丝通过技术),逆向技术(逆向导丝通过技术、对吻导丝技术、CART、反向CART技术)。40例CTO患者均使用双侧穿刺造影,其中通过前向技术成功通过病变完成介入治疗23例,IVUS指导下正向钢丝技术及平行导引钢丝技术是术者术中最常采用的正

向技术,其中5例还使用了ADR技术,成功4例;通过逆向导丝通过法成功开通血管14例,其中使用Reverse CART技术10例,与Hybrid策略综合治疗CTO病变的原则相符合。

目前,ADR技术在国际上已成为CTO行PCI治疗的第3种主要方法。这一技术最新的器械是CTO专用的Bridge Point Medical System,包括CrossBoss™导管、Stingray™导管以及Stingray™导丝3个部分。FAST-CTO研究观察了150例复杂CTO患者,CrossBoss-Stingray系统使用率100%,其主要终点指标是导丝成功进入远端血管真腔,次要终点指标是手术时间、曝光时间及30d内主要心血管不良事件(MACE)的发生率,最终的手术成功率是77%,而30d MACE的发生率仅为4.8%^[14]。目前,美国接受PCI治疗的CTO患者35%~40%采用了导丝升级技术PCI,20%采用逆向PCI技术,还有约30%患者采取了ADR技术治疗^[15]。虽然ADR技术近年在国内逐渐开展,但应用范围很小,对其应用的经验仍不是很足,临床使用有限。本次介入实践中积极使用ADR技术5例,成功率80%,也为CTO处理积累临床经验,使更多患者获益。

综上所述,本研究40例CTO患者介入治疗成功率超过90%,明显高于既往研究的成功率(60%~85%)^[7-8]。这得益于术者术前仔细阅片、充分使用辅助检查、术中合理选择导丝、器械及充分运用IVUS,也与术者充分理解Hybrid策略综合治疗理念密切相关。本研究分析了40例CTO患者介入治疗的过程特点,为CTO处理积累更多的临床经验,为未来国人CTO介入治疗专家指南和共识的建立提供了临床依据。

参考文献

[1] SERRUYS P W, MORICE M C, KAPPETEIN A P, et al. Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease[J]. *N Engl J Med*, 2009, 360(10):961-972.

[2] KIM M H, MITSUDO K, JIN C D, et al. Long-term clinical outcomes after successful and failed recanalization to native chronic total occlusion: Insights from the Busan Chronic Total Occlusion (B-CTO) Registry[J]. *Cardiovasc Revasc Med*, 2016, 17(4):229-232.

[3] 陆荣荣,葛雷,仲昕,等. 冠状动脉慢性完全闭塞病变PCI相关心肌损伤的原因分析与防治进展[J]. *中国临床医学*, 2017, 24(4):662-663.

[4] 陆荣荣,葛雷,仲昕,等. 2型糖尿病合并冠状动脉慢性完全闭塞病变围手术期心肌损伤预测因素分析[J]. *中国临床医学*, 2017, 24(1):16-20.

[5] SIANOS G, WEMER G S, GAIASSI A R, et al. Recanalisation of chronic total coronary occlusions; 2012 consensus document from the Euro CTO club [J]. *EuroIntervention*, 2012, 8(1):139-145.

[6] MORINO Y, ABE M, MORIMOTO T, et al. Predicting successful guidewire crossing through chronic total occlusion of native coronary lesions within 30 minutes: the J-CTO (Multicenter CTO Registry in Japan) score as a difficulty grading and time assessment tool [J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2011, 4(2):213-221.

[7] CHRISTOPOULOS G, MENON R V, KARMPALIOTIS D, et al. The efficacy and safety of the "hybrid" approach to coronary chronic total occlusions: insights from contemporary multicenter US registry and comparison with prior studies [J]. *J Invasive Cardiol*, 2014, 26(9):427-432.

[8] WILSON W M, WALSH S J, YAN A T, et al. Hybrid approach improves success of chronic total occlusion angioplasty[J]. *Heart*, 2016, 102(18):1486-1493.

[9] ROLF A, WERNER G S, SCHUHBÄCK A, et al. Preprocedural coronary CT angiography significantly improves success rates of PCI for chronic total occlusion[J]. *Int J Cardiovasc Imaging*, 2013, 29(8):1819-1827.

[10] OPOLSKI M P, ACHENBACH S, SCHUHBÄCK A, et al. Coronary computed tomographic prediction rule for time-efficient guidewire crossing through chronic total occlusion: insights from the CT-RECTOR multicenter registry (Computed Tomography Registry of Chronic Total Occlusion Revascularization)[J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2015, 8(2):257-267.

[11] SOON K H, COX N, WANG A, et al. CT coronary angiography predicts the outcome of percutaneous coronary intervention of chronic total occlusion[J]. *J Interv Cardiol*, 2007, 20(5):359-366.

[12] 姚康,钱菊英,葛雷,等. 21例冠状动脉慢性闭塞病变介入治疗成功因素分析[J]. *临床心血管病杂志*, 2015, 31(7):758-760.

[13] HONG M K, MINTZ G S, LEE C W, et al. Intravascular ultrasound predictors of angiographic restenosis after sirolimus-eluting stent implantation[J]. *Eur Heart J*, 2006, 27(11):1305-1310.

[14] WERNER G S. The Bridge Point devices to facilitate recanalization of chronic total coronary occlusions through controlled subintimal reentry[J]. *Expert Rev Med Devices*, 2011, 8(1):23-29.

[15] WOSIK J, SHORROCK D, CHRISTOPOULOS G, et al. Systematic review of the bridge point system for crossing coronary and peripheral chronic total occlusions[J]. *J Invasive Cardiol*, 2015, 27(6):269-276.