

• 临床研究 Clinical research •

平行支架治疗主髂动脉闭塞性疾病中远期效果分析

徐通洁, 朱俊龙, 余皓, 王伟明, 张雷, 胥雄飞, 刘勇, 何虎强

【摘要】 目的 评价平行支架治疗主髂动脉闭塞性疾病(aortoiliac occlusive disease, AIOD)的中远期效果。**方法** 回顾性分析 2017 年 3 月至 2019 年 5 月在西南医科大学附属医院接受平行支架(金属裸支架或覆膜支架)植入重建主髂动脉的 18 例有症状 AIOD 患者临床资料。其中男 14 例,女 4 例,年龄(64.8 ± 9.0)岁。记录手术细节、临床成功、并发症和通畅率。**结果** 所有患者均获手术技术和临床成功。共植入 62 枚支架(金属裸支架 52 枚,覆膜支架 9 枚,肾动脉球囊扩张支架 1 枚)。术后出现腔隙性脑梗死、肱动脉假性动脉瘤、血红蛋白降低、血栓移入肾动脉各 1 例,经积极处理后出院,并发症发生率为 4/18。随访期间 3 例患者出现再狭窄,再次血管腔内干预后恢复了通畅。术后 12、18、24、30、36 个月主要通畅率分别为 100%、95%、90%、85%、85%。**结论** 平行支架治疗 AIOD 3 年效果令人满意,即使是复杂 AIOD 患者也有较高的技术成功率和可接受的中远期通畅率。

【关键词】 主髂动脉闭塞性疾病;平行支架技术;血管腔内治疗;中远期疗效

中图分类号:R654.3 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2024)-12-1339-06

Parallel stenting technique for occlusive disease of the aortoiliac artery: analysis of its medium-to-long-term efficacy XU Tongjie, ZHU Junlong, YU Hao, WANG Weiming, ZHANG Lei, XU Xiongfei, LIU Yong, HE Huqiang. Department of Vascular Surgery, Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou, Sichuan Province 646000, China

Corresponding author: HE Huqiang, E-mail: huhubaby216@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the medium-to-long-term efficacy of parallel stenting technology in treating aortoiliac occlusive disease (AIOD). **Methods** The clinical data of 18 patients with symptomatic AIOD, who received parallel stenting (using metal bare stent or covered stent) to reconstruct the aortoiliac artery at the Affiliated Hospital of Southwest Medical University of China from March 2017 to May 2019, were retrospectively analyzed. The patients included 14 males and 4 females with a mean age of (64.78 ± 9.04) years. The surgical details, clinical success, complications, and stent patency rate were recorded. **Results** Both technical success and clinical success were achieved in all patients. A total of 62 stents were implanted, including 52 bare metal stents, 9 covered stents and one renal artery balloon dilatation stent. After stent implantation, one patient each developed lacunar cerebral infarction, brachial artery pseudoaneurysm, decreased hemoglobin level, and thrombus migration into the renal artery, and after active management the patients were well discharged. The incidence of complications was 22% (4/18). During the follow-up period, 3 patients developed in-stent restenosis, and the vascular lumen returned to patency after a second time of endovascular intervention. The postoperative 12-, 18-, 24-, 30-, and 36-month main patency rates were 100%, 95%, 90%, 85%, and 85%, respectively. **Conclusion** For the treatment of AIOD, parallel stenting technology has obtained satisfactory 3-year results. For the patients with complicated AIOD, this technique also carries a high technical success rate and an acceptable medium-to-long-term patency rate.

【Key words】 aortoiliac occlusive disease; parallel stenting technique; endovascular treatment; medium-to-long-term efficacy

主髂动脉闭塞性疾病(aortoiliac occlusive disease, AIOD)指肾下远端主动脉和股总动脉间所有动脉病变,主要症状为下肢跛行、严重缺血及性功能障碍^[1]。依据泛大西洋学会联盟(TASC)Ⅱ分级,对 A、B 级病变首选血管腔内治疗,C、D 级病变行主-双股动脉旁路移植术,后者 5 年通畅率为 85%~94%^[2]。但开放手术治疗的病死率为 3.3%~4.6%,二次干预病死率高达 25%。随着技术和新材料发展,越来越多报道显示血管腔内治疗逐渐成为 AIOD 治疗主导方案,甚至为首选方案。但目前针对最复杂和最具挑战性 AIOD 的文献报道仍有限,现有指南也未就 AIOD 治疗方式达成共识。本文总结分析单中心应用平行支架血管腔内治疗 AIOD 患者的经验及其中远期临床疗效。

1 材料与方法

1.1 一般资料

收集 2017 年 3 月至 2019 年 5 月在西南医科大学附属医院接受平行支架(金属裸支架或覆膜支架)植入重建主髂动脉的 18 例有症状 AIOD 患者临床资料。收集患者病历数据:年龄、性别、危险因素、合并症、症状、TASCⅡ分级、手术时间、围手术期踝肱指数(ABI)、围手术期并发症、住院死亡率和住院时间。根据 Rutherford 分级评估 AIOD 症状。术后通畅率定义为随访期目标病灶通畅率。18 例 AIOD 患者中伴发糖尿病 3 例,高血压 16 例,冠状动脉疾病 5 例,血脂异常 7 例,无心房颤动、血液透析患者。本研究已获西南医科大学附属医院伦理审查委员会批准。所有患者均已签署手术治疗知情同意书。

1.2 血管腔内治疗方案

术前至少 2 d 患者常规开始口服阿司匹林(100 mg/d)或氯吡格雷(75 mg/d),或双重抗血小板治疗。手术首选肱动脉入路,导丝配合猪尾导管送达病变处后,交换 6 F 血管导入鞘(美国 Cook 公司),使用 0.035 英寸亲水导丝(日本 Terumo 公司)或 0.018 英寸 C₁₈ CTO 导丝(美国 Abbott Vascular 公司),选择顺血流方向开通主髂动脉闭塞病变。若开通导丝不能及时回至髂外或股总动脉真腔,遂行股总动脉逆穿刺(有 4 例患者因病变累及股总股深及股浅开口,行局部麻醉下股总动脉内膜剥脱并重建股总及股深动脉)。常规行双侧股动脉逆行入路建立工作导丝轨道(逆穿刺后导丝不能顺利回至腹主动脉,选择导丝穿导管技术或用抓捕器进行抓捕)。首选 4 mm 球囊对主髂动脉扩张,之后根据血管直径选择相匹配直径球囊扩张,若选择释放裸支

架则扩张球囊直径应比靶血管直径小 1 mm。支架选择根据患者经济能力和病变性质决定,若髂动脉钙化严重则选择覆膜支架。1 例患者裸支架植入后行后扩张发现髂动脉破裂,予以覆膜支架修复。对于伴发主双髂动脉血栓患者,采用导丝通过病变后小球囊预扩张,扩张后使用尿激酶于溶栓导管持续注入(根据患者年龄和其他基础疾病评估尿激酶用量),2~5 万 U/h 持续溶栓 48 h 后再次造影予下一步处理。术中行完整血管造影并详细记录最终结果,包括流入道和远端流出道情况。17 例患者在局部麻醉下手术,1 例因不能耐受局部麻醉手术改为全身麻醉,所有穿刺鞘入口均以手法按压止血。术后患者均口服阿司匹林(100 mg/d)和氯吡格雷(75 mg/d)治疗至少 3 个月,随后改为单抗治疗。

1.3 随访与观察指标

出院前复测患者 ABI,出院后定期临床随访,并在术后 1、6、12 个月行彩色超声检查,此后每 1~2 年进行评估。如果患者出现下肢间歇性跛行或静息痛等表现并经 CTA 确认,进一步行血管造影并予处理。血管通畅性由随访 CTA 和(或)临床随访确定。主要通畅定义为经治疗动脉未再狭窄且不需进一步治疗;二次通畅定义为在支架内或球囊血管成形术部位或其边缘进行一次或多次成功的额外经皮腔内手术后实现的通畅。为了评估支架通畅性,所有随访时间>12 个月患者均包括在内。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 26.0 软件进行统计学分析。计量数据符合正态分布以均值±标准差表示,计数资料以频数及构成比(%)表示,手术前后比较用配对 *t* 检验,Rutherford 分级比较用 Wilcoxon 秩和检验,Kaplan-Meier 生存曲线分析法测量一期和二期通畅率,*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

18 例 AIOD 患者临床资料见表 1。所有患者手术入路为肱动脉,血管腔内治疗均获成功。行全覆膜支架覆盖 1 例,全金属裸支架覆盖 13 例,腹主动脉段使用覆膜支架对吻、髂动脉使用金属裸支架 4 例;共植入 62 枚支架(金属裸支架 52 枚,覆膜支架 9 枚,肾动脉球囊扩张支架 1 枚),手术过程影像见图 1、图 2。术后出现腔隙性脑梗死、肱动脉假性动脉瘤、血红蛋白降低、血栓移入肾动脉各 1 例,其中腔隙性脑梗死患者经抗凝治疗后好转出院,血红蛋白降低患者经观察后血红蛋白逐步升高出院,肱动脉假性动脉瘤患者经动脉瘤修补后治愈出院,肾动

脉血栓形成患者予肾动脉支架植入避免了不良事件发生,总并发症发生率为 4/18。所有患者术后 30 d 内未再干预,未形成血栓或死亡。术后 ABI 与术前相比显著改善,Rutherford 分级占比显著下降(均 $P<0.01$)(表 2)。随访期间,18 例患者中 3 例出现再狭窄,再狭窄发生比率为 13/18。再狭窄患者通过二次血管腔内辅助治疗恢复通畅性,其中 2 例因自行停药导致支架内继发血栓形成,通过球囊扩张和导管直接接触溶栓治疗后血栓溶解从而恢复通畅;另 1 例是主-髂动脉内膜增殖导致支架内再狭窄,对主-髂动脉支架内行单纯球囊扩张,球囊扩张后狭窄 $<30\%$ 。术后 12、18、24、30、36 个月主要通畅率分别为 100%、95%、90%、85%、85%(图 3)。

表 1 18 例 AIOD 患者临床资料

参数	统计值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	64.8 \pm 9.0
性别(n)	
男	14
女	4
危险因素(n)	
高血压	16
高脂血症	6
糖尿病	3
慢性肾功能不全	3
吸烟史	15
合并症(n)	
冠状动脉疾病	5
脑血管疾病	0
Rutherford 分级(n)	
2 级	1
3 级	6
4 级	6
5 级	3
6 级	2
TASC II 病变分级(n)	
B 级	5
C 级	6
D 级	7
支架植入(枚, $\bar{x} \pm s$)	3.44 \pm 1.48
手术时间(min, $\bar{x} \pm s$)	140.83 \pm 46.15
住院时间(d, $\bar{x} \pm s$)	10.56 \pm 4.47
住院期死亡(n)	0

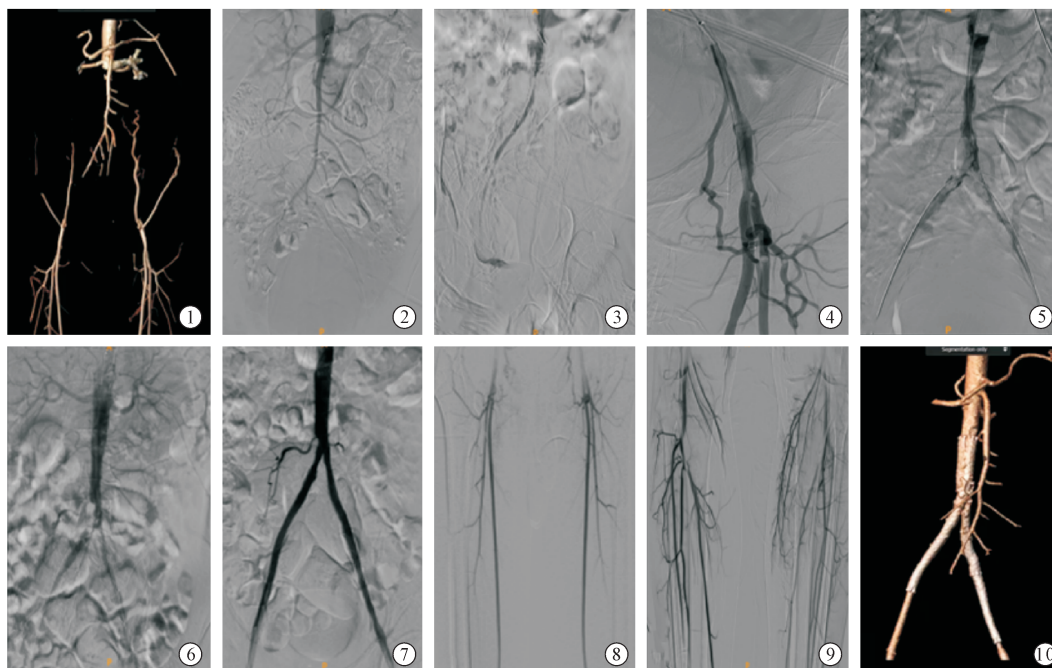
3 讨论

TASC II (2007)指南^[3]推荐主双股旁路转流术是 AIOD 一线治疗方案,而血管腔内血运重建仅针对不太复杂病变^[4]。然而有 Meta 分析显示,虽然主双股旁路转流术后 5、10 年通畅率更佳,但由于 AIOD 患者高龄伴有多种基础疾病及麻醉风险,围手术期累积病死率为 3.3%~4.6%,同时 8.3%~13.1%患者伴有其他并发症(性功能障碍、输尿管损伤、肠缺血、脊髓损伤、伤口感染、血肿、腹疝及急性

出血)、住院时间增加及恢复时间长等风险^[5],而且 AIOD 患者若需再次手术干预,死亡率高达 25%^[6-7]。随着新材料和血管腔内技术发展,目前 AIOD 血管腔内手术疗效可与旁路手术媲美^[8-9]。经皮腔内球囊血管成形和支架植入术在 AIOD 患者中应用日益广泛,已证明具有持久的中期疗效^[10]。同时,受控顺行和逆行内膜下追踪(controlled antegrade and retrograde subintimal tracking, CART)或反向 CART 技术,可使 AIOD 血管腔内治疗技术成功率达到 73%~100%。导丝未能通过闭塞病变是目前开通过程中面临的最大问题,Quan 等^[11]研究结果表明严重主动脉钙化是手术失败的独立危险因素。本组 AIOD 患者技术成功率为 100%,所有病变均成功开通并植入支架,其中 3 例患者通过 CART 技术完成。

研究表明对 AIOD 病变使用腔内平行支架治疗是合适选择^[12],但选择金属裸支架或覆膜支架仍未达成共识^[13-14]。覆膜支架优势是支架内再狭窄发生率低,可提供更高通畅率^[15]。然而覆膜支架所对应鞘管直径更大,给穿刺点管理带来风险,费用更昂贵,还影响侧支循环,尤其是髂内动脉尚存患者^[4]。考虑到患者经济能力原因,本研究中仅 5 例(5/18)AIOD 患者植入覆膜支架。本研究中对重度钙化或偏心性钙化患者植入金属裸支架,而可能发生破裂或迟发性破裂患者选择覆膜支架治疗^[16]。一项前瞻性、多中心、随机研究发现覆膜支架治疗 AIOD 患者初次通畅性优于金属裸支架,尤其是对复杂病变效果更佳^[17]。然而 Piazza 等^[18]研究显示覆膜支架治疗与金属裸支架相比,初次通畅率差异无统计学意义,但该研究仅为期 2 年,有限的回顾性研究证据欠缺。

血管腔内治疗 AIOD 最重要优点在于其主要、次要并发症及死亡发生率低^[19-20]。有文献回顾性报道血管腔内治疗 AIOD 并发症发生率,7 项研究显示穿刺部位血肿 4%~17%、动脉夹层 2%~5%、髂动脉或主动脉破裂 0.5%~3.0%,10 项研究显示远端栓塞 1%~11%、假性动脉瘤 0.5%~3.0%^[21-22]。血栓被挤压至肾动脉也是一种潜在并发症,尤其是在治疗平肾动脉 AIOD 时。在 Mangialardi 等^[23]研究中,13 例 AIOD 患者中 7 例肾动脉受累,5 例接受了肾支架植入术。在 Moise 等^[24]研究中,31 例患者中 5 例出现肾功能不全,其中 2 例接受永久性血液透析治疗。既往研究表明,对于肾动脉远端开口与主-髂动脉闭塞起点间距离 <2 cm 患者,采用冠状动脉导丝、球囊或烟囱支架等



①术前腹部 CTA 示近肾主动脉-双髂动脉闭塞, 双侧股总动脉、股浅动脉、股深动脉管腔通畅; ②DSA 造影示近肾主动脉-双髂动脉闭塞, 未累及肠系膜上动脉及双肾动脉; ③使用 4.0 mm×150 mm 球囊扩张右髂总动脉-腹主动脉后见腹主动脉-右髂总动脉血流通, 但管腔内残留大量血栓; ④通过左股动脉穿刺逆行入路开通闭塞的左髂动脉, 4.0 mm×150 mm 球囊扩张左髂总动脉-腹主动脉后建立后续手术通路; ⑤依次使用 4.0、6.0 mm 球囊扩张腹主动脉、双侧髂动脉后见腹主动脉及双侧髂动脉血流显著改善, 但管腔内残留大量血栓, 留置溶栓导管两根于腹主动脉-双侧髂动脉(1 根由肱动脉入路由腹主动脉肾上平面至右股总动脉, 另 1 根由左侧股动脉入路左股总动脉至腹主动脉肾上平面); ⑥导管溶栓治疗 48 h 造影示大部分血栓再通, 但腹主动脉下段及双侧髂动脉局部仍严重狭窄; ⑦腹主动脉和双侧髂动脉覆膜支架植入后造影示腹主动脉、双侧髂动脉血流通畅良好; ⑧双侧股总动脉、股浅动脉、股深动脉血流通畅良好; ⑨双侧腘动脉、胫前动脉、腓动脉、胫后动脉血流通畅良好; ⑩主-髂动脉支架植入术后 1 年复查腹部 CTA 示腹主动脉和双侧髂动脉血流通畅良好, 未见支架断裂、移位、破裂等情况

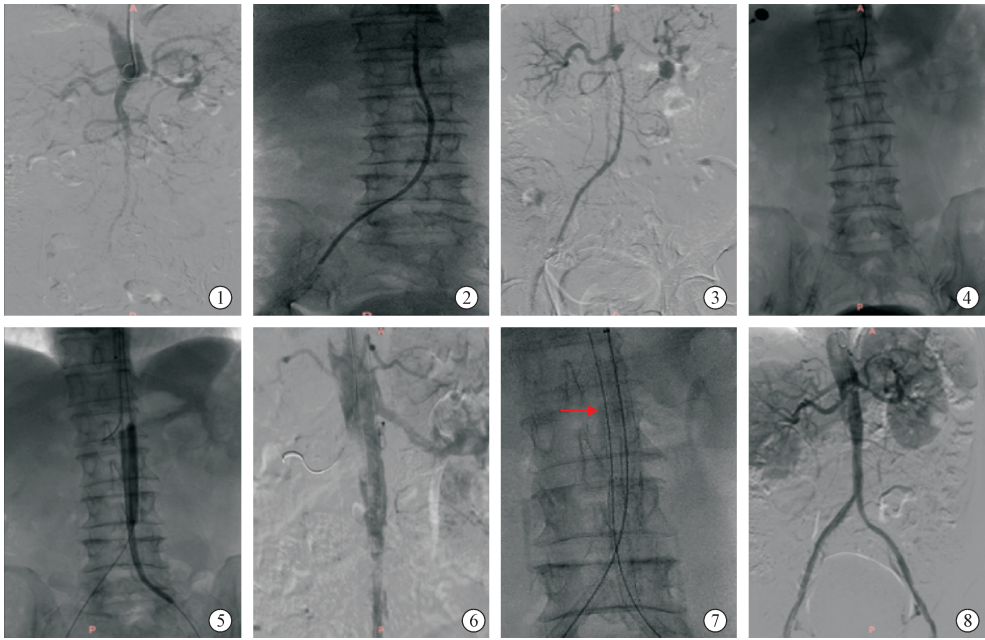
图 1 主髂动脉闭塞患者球囊扩张、置管溶栓、平行支架植入治疗过程及术后复查影像

措施可保护肾功能^[23,25]。对急性发病且远端流出道良好患者采取小球囊预扩张、溶栓治疗可减少血栓负荷, 减少支架植入数, 同时也能减少肾动脉栓塞不良事件发生^[26]。Marrocco-Trischitta 等^[27]提出血管球囊成形和支架植入术前溶栓治疗, 可促进主-髂动脉闭塞病变开通和(或)预防肾动脉栓塞事件发生。本研究接受溶栓治疗的患者, 血栓负荷降低后暴露患者真实病变, 既降低肾动脉栓塞风险, 也降低支架植入数^[28]。本组 18 例患者中术后出现腔隙性脑梗死、肱动脉假性动脉瘤、血红蛋白降低、血栓移入肾动脉各 1 例, 其中腔隙性脑梗死患者经抗凝治疗后好转出院, 血红蛋白降低患者观察后血红蛋白逐步升高出院, 肱动脉假性动脉瘤患者经动脉瘤修补后治愈出院, 肾动脉血栓形成患者予肾动脉支架植入避免了不良事件发生。

有研究表明, TASC 分级 D 级患者血管腔内治疗技术成功率为 90% 以上, 1 年一期通畅率为 90% 以上^[21]。Kretschmann 等^[29]报道开放手术组、血管腔内治疗组 AIOD 患者 1 年一期通畅率分别为

100%、84%。但血管腔内治疗后再狭窄或闭塞可再次腔内治疗, 获得 80%~98% 二次通畅率^[30]。一些分析发现 AIOD 血管腔内治疗后远期通畅性主要与支架植入时期、病变形态和流出道相关, 对于病变广泛患者首选一期植入支架而非单纯球囊扩张^[22,31]。相比于病变长度 >10 cm AIOD 患者, <10 cm 患者一期、二期通畅率均显著升高, 当然其也会受到远端流出道通畅性的影响^[32-33]。另外, 支架类型选择也影响 AIOD 血管腔内治疗通畅性。一项随机试验比较裸金属支架与覆膜支架治疗 AIOD 效果, 结果显示覆膜支架、金属裸支架 5 年一期通畅率分别为 74.7%、62.5%^[34]。在一项对比试验中覆膜支架近期、远期通畅率均比金属裸支架占优, 尤其是治疗 TASC 分级 C、D 级病变时^[35]。本组患者 12、18、24、30、36 个月主要通畅率分别为 100%、95%、90%、85%、85%, 3 例出现再狭窄患者经二次血管腔内治疗恢复通畅性。

本研究局限性: AIOD 罕见且为单中心回顾性观察, 患者样本有限; 由于术中所用支架异质性, 无



①术前 DSA 造影示近肾主动脉-双髂动脉闭塞,肠系膜上动脉及双肾动脉血流通畅;②使用 4.0 mm×200 mm 球囊扩张腹主动脉-右髂动脉;③球囊扩张后造影示腹主动脉及侧髂动脉血流改善,但管腔仍重度狭窄;④通过双侧股动脉逆行穿刺开通闭塞的主-髂动脉,建立工作通路;⑤使用球囊对腹主动脉、双侧髂动脉对吻扩张;⑥对吻扩张后造影示腹主动脉血流显著改善,但右肾动脉未见显影,考虑血栓部分挤脱至右肾动脉,使用 Asahi 0.014 英寸配合单弯导管及 6 F 指引导管超选至右肾动脉,指引导管预留于右肾动脉;⑦分别通过双侧股动脉建立的通路在腹主动脉和双侧髂动脉植入自膨式金属裸支架(8 mm×120 mm 2 枚,8 mm×80 mm、8 mm×100 mm 各 1 枚),在右肾动脉植入 1 枚 6 mm×19 mm 球扩式金属裸支架;⑧支架植入后腹部血管造影示腹主动脉、双侧髂动脉血流通畅,双侧肾动脉及肠系膜上动脉血流良好

图 2 近肾主动脉-双髂动脉闭塞患者球囊扩张、平行支架植入、右肾动脉支架植入治疗影像

表 2 18 例 AIOD 患者手术前后 ABI 与 Rutherford 分级比较

参数	术前	术后	P 值
ABI($\bar{x} \pm s$)			
左侧	0.42±0.08	1.13±0.11	<0.01
右侧	0.41±0.08	1.12±0.10	<0.01
Rutherford 分级(n)			
0/1/2/3/4/5/6 级	0/0/1/6/6/3/2	2/8/7/1/0/0/0	<0.01

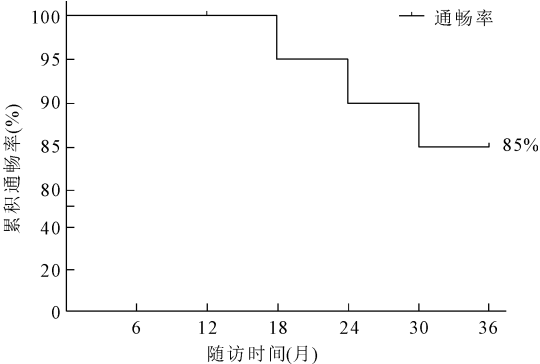


图 3 平行支架治疗 AIOD 患者通畅率曲线

法比较裸金属支架与覆膜支架间通畅性优势;随访过程中再次干预指征为间歇性跛行<200 m,部分患者未行 CTA 检查而基于临床检查,这可能会忽略轻度或中度血管狭窄,高估了通畅率;为避免支架

过大导致髂动脉破裂,依据患者髂动脉解剖特点使用了 6~8 mm 支架,这可能更易导致支架内狭窄。

综上所述,平行支架技术治疗 AIOD 3 年效果令人满意,即使是复杂 AIOD 患者也有较高的技术成功率和可接受的中远期通畅率。血管腔内技术近、远期通畅率虽不如开放血运重建手术,但具有再干预、避免开放手术高风险优势。血管腔内技术不可行时,开放手术仍为重要的血运重建选择方案^[36-37]。

[参考文献]

[1] Liang HL, Li MF, Hsiao CC, et al. Endovascular management of aorto-iliac occlusive disease (Leriche syndrome)[J]. J Formos Med Assoc, 2021, 120: 1485-1492.

[2] Yang M, Zhang B, Niu G, et al. Long-term results of endovascular reconstruction for aortoiliac occlusive disease [J]. Quant Imaging Med Surg, 2021, 11: 1303-1312.

[3] Shen C, Zhang Y, Qu C, et al. Outcomes of total aortoiliac revascularization for TASC-II C&D lesion with kissing self-expanding covered stents[J]. Ann Vasc Surg, 2020, 68: 434-441.

[4] 倪其泓, 陈佳佳, 吕磊, 等. 覆膜支架腔内介入治疗主髂动脉闭塞 20 例临床效果[J]. 介入放射学杂志, 2018, 27: 118-121.

- [5] Groot Jebbink E, Holeyijn S, Slump CH, et al. Systematic review of results of kissing stents in the treatment of aortoiliac occlusive disease[J]. *Ann Vasc Surg*, 2017, 42:328-336.
- [6] 张帆, 佟铸, 郭连瑞, 等. 361 例主髂动脉闭塞症外科治疗的临床疗效分析[J]. *中国血管外科杂志(电子版)*, 2022, 14: 12-17.
- [7] Groot J E, Holeyijn S, Versluis M et al. Meta-analysis of individual patient data after kissing stent treatment for aortoiliac occlusive disease[J]. *J Endovasc Ther*, 2019, 26: 31-40.
- [8] 沈晨阳, 张永保, 房杰, 等. 主髂动脉闭塞症腔内治疗新进展[J]. *中华外科杂志*, 2022, 60:117-121.
- [9] 魏小龙, 吴雅妮, 孙羽东, 等. 平肾主动脉-髂动脉闭塞性病变腔内治疗[J]. *介入放射学杂志*, 2016, 25:387-390.
- [10] Borghese O, Ferrer C, Coscarella C, et al. Two-year single centre results with covered endovascular reconstruction of aortic bifurcation (CERAB) in the treatment of extensive aorto-iliac occlusive disease[J]. *Vascular*, 2022, 30:500-508.
- [11] Quan C, Kim DH, Jung HJ, et al. Comparison of results between kissing stent and aortic bifurcated bypass in aortoiliac occlusive disease[J]. *Asian J Surg*, 2020, 43:186-192.
- [12] 贾鑫, 郭伟, 刘小平, 等. C/D 级主髂动脉病变腔内治疗的中远期结果[J]. *中华医学杂志*, 2020, 100:2273-2277.
- [13] Squizzato F, Piazza M, Pulli R, et al. Covered versus bare metal kissing stents for Reconstruction of the aortic bifurcation in the ILIACS registry[J]. *J Vasc Surg*, 2021, 73:1980-1990. e4.
- [14] 卫任, 郭伟. 覆膜支架和裸支架在主髂动脉闭塞症腔内治疗中的循证与经验[J]. *中华血管外科杂志*, 2023, 8:13-16.
- [15] Li J, Shen C, Zhang Y, et al. Outcomes of covered vs bare metal stents for the treatment of aortoiliac occlusive disease[J]. *J Vasc Surg*, 2024, 79:330-338.
- [16] 李艳奎, 吴义生, 张小明. TASC-D 型下肢动脉硬化闭塞症腔内治疗现状[J]. *介入放射学杂志*, 2015, 24:544-547.
- [17] 王贵明, 杨钰栋, 马宏刚, 等. 泛大西洋协作组织 II D 型主髂动脉闭塞性病变腔内治疗的疗效分析[J]. *中华老年多器官疾病杂志*, 2020, 19:38-41.
- [18] Piazza M, Squizzato F, Spolverato G, et al. Outcomes of polytetrafluoroethylene-covered stent versus bare-metal stent in the primary treatment of severe iliac artery obstructive lesions[J]. *J Vasc Surg*, 2015, 62:1210-1218. e1.
- [19] Javed IN, Hawkins BM. Aorto-iliac peripheral artery disease[J]. *Prog Cardiovasc Dis*, 2021, 65:9-14.
- [20] Aggarwal V, Waldo SW, Armstrong EJ. Endovascular revascularization for aortoiliac atherosclerotic disease[J]. *Vasc Health Risk Manag*, 2016, 12:117-127.
- [21] Ye W, Liu CW, Ricco JB, et al. Early and late outcomes of percutaneous treatment of TransAtlantic Inter-Society Consensus class C and D aorto-iliac lesions[J]. *J Vasc Surg*, 2011, 53:1728-1737.
- [22] Jongkind V, Akkersdijk GJ, Yeung KK, et al. A systematic review of endovascular treatment of extensive aortoiliac occlusive disease[J]. *J Vasc Surg*, 2010, 52:1376-1383.
- [23] Mangialardi N, Ronchey S, Serrao E, et al. Endovascular management of total juxtarenal aortic occlusive disease in high-risk patients: technical considerations and clinical outcome[J]. *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 2017, 58:422-430.
- [24] Moise MA, Alvarez-Tostado JA, Clair DG, et al. Endovascular management of chronic infrarenal aortic occlusion[J]. *J Endovasc Ther*, 2009, 16:84-92.
- [25] Schmalstieg J, Zeller T, Tübler T, et al. Long term data of endovascularly treated patients with severe and complex aortoiliac occlusive disease[J]. *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 2012, 53:291-300.
- [26] 高海军, 陈光, 王浩, 等. 支架成形联合置管溶栓治疗 TASC(II) D 型主髂动脉闭塞性疾病[J]. *介入放射学杂志*, 2012, 21:948-952.
- [27] Marrocco-Trischitta MM, Bertoglio L, Tshomba Y, et al. The best treatment of juxtarenal aortic occlusion is and will be open surgery[J]. *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 2012, 53:307-312.
- [28] 李春民, 冷瑞, 任华亮, 等. 溶栓减容应用于主髂动脉闭塞病变的疗效分析[J]. *中华普通外科杂志*, 2019, 34:1044-1047.
- [29] Kretschmann T, Usai MV, Taneva GT, et al. The role of open and endovascular treatment of patients with chronic aortoiliac Leriche syndrome[J]. *Vascular*, 2020, 28:68-73.
- [30] 刘蒙, 张福先. 主髂动脉闭塞症腔内治疗进展[J]. *中国老年学杂志*, 2018, 38:3068-3071.
- [31] Wang C, Chen J, Shao J, et al. Ten-year experiences and outcomes of bypass surgery and endovascular therapy in the management of infrarenal aortic occlusion: a single-center retrospective cohort study[J]. *Quant Imaging Med Surg*, 2023, 13:7854-7865.
- [32] Sixt S, Alawied AK, Rastan A, et al. Acute and long-term outcome of endovascular therapy for aortoiliac occlusive lesions stratified according to the TASC classification: a single-center experience[J]. *J Endovasc Ther*, 2008, 15:408-416.
- [33] Hans SS, DeSantis D, Siddiqui R, et al. Results of endovascular therapy and aortobifemoral grafting for transatlantic inter-society type C and D aortoiliac occlusive disease[J]. *Surgery*, 2008, 144:583-589.
- [34] Mwitatayi BP, Sharma S, Daneshmand A, et al. Durability of the balloon-expandable covered versus bare-metal stents in the Covered versus Balloon Expandable Stent Trial (COBEST) for the treatment of aortoiliac occlusive disease[J]. *J Vasc Surg*, 2016, 64:83-94. e1.
- [35] Nanto K, Iida O, Fujihara M, et al. Five-year patency and its predictors after endovascular therapy for aortoiliac occlusive disease[J]. *J Atheroscler Thromb*, 2019, 26:989-996.
- [36] 李京雨, 刘涛, 徐力扬, 等. 慢性主髂动脉闭塞内膜下再通治疗的可行性及初步应用[J]. *介入放射学杂志*, 2009, 8: 220-223.
- [37] 王鼎, 贾龙元, 赵成东, 等. 主髂动脉闭塞症开放手术与腔内治疗中远期疗效比较[J]. *中华血管外科杂志*, 2023, 8:32-36.

(收稿日期: 2024-01-03)

(本文编辑: 谷珂)