



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2023.06.004
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2023.06.004
China Journal of General Surgery, 2023, 32(6):832-839.

· 专题研究 ·

腔内技术重建髂内动脉治疗单纯髂动脉病变的近期疗效观察

韩辉¹, 舒畅^{1,2}, 李翔宇¹, 范博文¹, 马浩¹, 罗明尧^{1,3}

(1. 国家心血管病中心, 北京协和医学院/中国医学科学院阜外医院 血管外科, 心血管疾病国家重点实验室, 北京 100037; 2. 中南大学湘雅二医院 血管外科, 湖南长沙 410011; 3. 云南省阜外心血管病医院 血管外科, 云南昆明 650032)

摘要

背景与目的: 髂内动脉病变可引起多种临床症状, 积极治疗能明显改善患者的预后和生活质量。开放手术是髂动脉病变治疗的经典方法, 但在技术方面要求更高, 给患者带来的风险也更大, 腔内技术重建髂内动脉已得到广泛应用, 目前这方面的进展主要集中在合并腹主动脉瘤等治疗上, 单纯针对髂动脉病变的研究较少。而且由于病变种类、解剖结构的复杂性, 国内外尚无专门的指南或专家共识指导髂内动脉病变的诊治, 腔内治疗技术缺少统一的规范。这就要求临床诊疗过程中术者需根据病变特点、入路解剖、自身经验等制定因人而异的策略。目前应用较为广泛、技术相对成熟的腔内治疗方法有腔内血管成形术、支架植入术等, 合并髂外动脉者有“三明治”技术、分支支架技术等, 各有利弊。本研究观察采用前述常见的腔内修复方法, 针对髂内动脉病变患者, 根据不同病情选择不同重建方案的近期治疗效果, 以探讨应用个体化腔内技术重建髂内动脉的可行性。

方法: 回顾性分析2015年11月—2022年6月在国家心血管病中心行髂内动脉重建的13例单纯髂动脉病变患者资料。主要结局指标为有无术后新发臀肌跛行、勃起功能障碍等髂内动脉缺血症状, 次要结局指标包括术后至少1个月复查主动脉CTA显示血流是否通畅, 有无内漏、支架移位、再狭窄等。

结果: 13例患者中男性12例, 女性1例, 平均年龄62(46~73)岁。分析患者术前影像学检查资料, 根据病变类型、解剖特点等制定相应手术方法, 其中8例髂内动脉开口狭窄者采用单纯药物球囊扩张术, 4例包括髂内动脉动脉瘤、夹层、穿通性溃疡者采用覆膜支架腔内隔绝术, 1例髂总动脉瘤累及髂内动脉者采用“三明治”技术。术中均成功重建单侧髂内动脉, 无围术期心肌梗死、大出血、肢体栓塞、死亡等并发症。术后中位随访时间3.9(1~22)个月。随访期间所有患者无髂内动脉支配区域缺血症状, 复查CTA结果显示同侧髂内动脉、髂外动脉血流通畅, 支架形态、位置正常, 未见内漏、栓塞或动脉瘤扩张等, 2例髂内动脉开口重度狭窄行单纯球囊扩张者于术后3个月复查提示开口仍有中度狭窄, 但较术前缓解。

结论: 应用腔内技术治疗髂内动脉病变安全可行, 具体手术方案应个体化选择。

关键词

髂动脉; 缩窄, 病理性; 动脉瘤; 血管内操作

中图分类号: R654.3

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(82170506); 中国医学科学院临床与转化医学研究基金重点资助项目(2020-I2M-C&T-B-10)。

收稿日期: 2022-10-09; **修订日期:** 2022-11-09。

作者简介: 韩辉, 中国医学科学院阜外医院主治医师, 主要从事外周血管诊治方面的研究。

通信作者: 罗明尧, Email: luomingyao@fuwai.com

Short-term outcomes of endovascular reconstruction of internal iliac artery in the treatment of isolated iliac artery disease

HAN Hui¹, SHU Chang^{1,2}, LI Xiangyu¹, FAN Bowen¹, MA Hao¹, LUO Mingyao^{1,3}

(1. State Key Laboratory of Cardiovascular Disease, National Center for Cardiovascular Diseases, Fuwai Hospital, National Center for Cardiovascular Diseases, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100037, China; 2. Department of Vascular Surgery, the Second Xiangya Hospital of Central South University, Changsha 410011, China; 3. Department of Vascular Surgery, Fuwai Yunnan Cardiovascular Hospital, Affiliated Cardiovascular Hospital of Kunming Medical University, Kunming 650032, China)

Abstract

Background and Aims: Internal iliac artery lesions can cause various clinical symptoms, and aggressive treatment can significantly improve patients' prognosis and quality of life. Open surgery is the classic method for treating iliac artery lesions, but it requires higher technical demands and carries greater risks for patients. Endovascular techniques for reconstructing the internal iliac artery have been widely applied, with current progress mainly focusing on the treatment of concomitant abdominal aortic aneurysms, and there is limited research specifically targeting the internal iliac artery lesions. Furthermore, due to the complexity of lesion types and anatomical structures, there are no specialized guidelines or expert consensus at home and abroad to guide the diagnosis and treatment of internal iliac artery lesions, and there is a lack of standardized protocols for endovascular treatment techniques. This requires clinicians to develop individualized strategies based on the characteristics of the lesions, anatomical considerations, and personal experience. Currently, the more widely used and technically mature endovascular treatment methods include endovascular angioplasty and stent placement, while for those with concomitant external iliac artery lesions, "sandwich" technique and branch stenting have their advantages and disadvantages. This study was performed to observe the short-term treatment outcomes of employing the aforementioned commonly used endovascular repair methods and selecting different reconstruction strategies based on the individual conditions of patients with internal iliac artery lesions, to explore the feasibility of using personalized endovascular techniques for reconstructing the internal iliac artery.

Methods: The data of 13 patients with isolated iliac artery lesions who underwent internal iliac artery reconstruction at the National Cardiovascular Center from November 2015 to June 2022 were retrospectively analyzed. The primary endpoints were the incidence of postoperative symptoms of internal iliac artery ischemia such as buttock claudication and erectile dysfunction. The secondary outcome variables included such as the patency of blood flow and the presence of endoleaks, stent displacement, restenosis on aortic CTA at least 1 month after the procedure.

Results: Among the 13 patients, there were 12 males and 1 female, with a mean age of 62 (46–73) years. Based on preoperative imaging findings and the characteristics of the lesions, appropriate surgical methods were selected. Among them, 8 cases with internal iliac artery stenosis at the ostium were treated with simple balloon angioplasty, 4 cases with iliac artery aneurysm, dissection, or penetrating ulcers were treated with covered stent endovascular exclusion, and 1 case with common iliac artery aneurysm and iliac artery involvement was treated with the "sandwich" technique. All patients successfully underwent unilateral iliac artery revascularization without perioperative complications such as myocardial infarction, major bleeding, limb embolism, or death. The median follow-up time was 3.9 (1–22) months. During the follow-up period, none of the patients experienced ischemic symptoms in the

iliac artery supply region. The CTA results showed that the blood flow in the ipsilateral iliac artery and external iliac artery was unobstructed, and the stent morphology and position were normal, with no evidence of endoleaks, embolism, or aneurysm expansion. Two cases with severe stenosis at the internal iliac artery ostium treated with simple balloon angioplasty showed moderate residual stenosis on follow-up at 3 months after operation, but both were relieved compared to the preoperative condition.

Conclusion: The application of endovascular techniques for treating internal iliac artery lesions is safe and feasible. The specific surgical approach should be selected based on individualized conditions.

Key words

Iliac Artery; Constriction, Pathologic; Aneurysm; Endovascular Procedures

CLC number: R654.3

髂内动脉为臀肌、股内侧肌及盆腔脏器等的血供来源，由于解剖位置深，发生病变隐匿，其诊断和治疗容易被忽视^[1]。单纯的髂动脉病变比较少见，多数是在合并腹主动脉瘤、下肢动脉粥样硬化狭窄闭塞等疾病影像学检查，或动脉瘤破裂、血管狭窄甚至闭塞出现症状时才发现，报道的孤立性髂内动脉瘤发病率仅约0.4%~1.9%^[2]。

髂内动脉病变多为扩张性，少数为狭窄性，临床症状通常是非特异性的，一般与瘤体扩张压迫周围结构组织和瘤体破裂有关，包括腹痛、泌尿系统症状、臀部疼痛、腰骶神经受累以及胃肠道症状等，但是一旦破裂则病死率高达50%以上，破裂概率与瘤体大小呈正相关^[3]。狭窄性病变可完全无症状，也可能出现臀肌跛行、盆腔缺血、膀胱直肠功能紊乱、性功能障碍等^[3-4]，而急性闭塞尤其是侧支循环不全且双侧闭塞者，可能出现臀肌和其他邻近器官（直肠、膀胱、腰骶丛）坏死，甚至导致死亡^[5]。因此，对于临床上发现髂内动脉病变且存在手术指征的患者，积极重建髂内动脉能明显改善患者的预后和生活质量。

目前针对髂内动脉的腔内重建研究重点，多集中在合并腹主动脉瘤等腔内修复时，为完整隔绝病变、增加锚定区长度、防止内漏而覆膜支架遮挡髂内动脉开口，如何同期保留或重建髂内动脉^[6-7]，对于单纯髂动脉疾病中的髂内动脉腔内治疗策略研究较少，而且由于多数病变种类复杂、解剖结构各异，指南或共识中没有明确指导，治疗方法也不能完全统一，临床中需根据实际情况制定具体策略，本中心近期对13例单纯髂动脉病变患者，根据病变类型的不同，采用具有针对性的、目前常用的腔内修复方法如球囊扩张、支架植入等重建髂内动脉，观察近期治疗效果，探讨

应用个体化腔内技术重建髂内动脉的可行性，以期对未来更多髂动脉治疗策略提供一定临床参考。总结报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2015年11月—2022年6月在国家心血管病中心实施髂内动脉重建的13例单纯髂动脉病变患者，其中男性12例，女性1例；平均年龄62（46~73）岁；合并冠心病9例、高血压10例、高脂血症9例、2型糖尿病3例；排除合并需干预治疗的其他部位动脉疾病。髂内动脉病变情况见表1。扩张性病变5例：3例为动脉瘤，直径分别约30 mm×39 mm、30 mm×34 mm、15 mm×15 mm，最后者合并髂总动脉瘤（35 mm×32 mm）累及髂内动脉开口；1例夹层动脉瘤，真腔受压明显，假腔囊性突出，管径约25 mm；1例穿通性溃疡，深度约17 mm，上下径约32 mm。狭窄性病变8例，均为髂内动脉开口处局限性重度狭窄，其中4例表现为臀肌跛行、2例性功能障碍、其余2例无临床症状，为合并其他疾病行彩超或CT检查时发现。

表1 13例患者的髂内动脉病变情况及处理方案
Table 1 Iliac artery lesions and endovascular treatment methods of the 13 cases

病变类型	例数(n)	重建方案
单纯髂内动脉瘤	2	支架植入
合并髂总动脉瘤累及髂内动脉开口	1	“三明治”技术
开口重度狭窄	8	球囊扩张
溃疡	1	支架植入
夹层动脉瘤	1	支架植入

1.2 手术方式

所有病例均为局部麻醉,处理单侧髂内动脉,根据病变特点采用不同手术方法,包括单纯球囊扩张、支架植入、“三明治”技术等,简要过程如下。(1)单纯球囊扩张:采用对侧股动脉穿刺入路,翻山至病变侧,建立轨道,导丝选入髂内动脉,确认真腔通过,依次选择从小到大直径球囊扩张狭窄段,造影显示狭窄明显好转后导入6~7 mm药物球囊再次充分扩张,观察病变明显解除后结束。(2)单纯支架植入:基本步骤同上,导入合适直径大小及长度的覆膜支架,完整覆盖病变,注意建立轨道时导丝远端需达到髂内动脉三级分支,并选用软头导丝,避免远端血管损伤,术毕造影观察效果,必要时给予球囊后扩张,本方式处理的4例患者,选取支架尺寸分别为Gore Viabahn 7-100 mm、Lifestream 9-38 mm、Gore Viabahn 9-50 mm、Gore Viabahn 7-50 mm。(3)“三明治”技术支架植入:本例患者为左侧髂总动脉瘤累及髂内动脉,采用双侧股动脉入路。造影测量定位后,经左侧穿刺点导入左髂总动脉支架(美敦力覆膜支架20-16-50 mm)释放,经右股动脉入路翻山选入左髂内动脉导入支架(Gore Viabahn 8-100 mm)暂不释放,经左侧导入髂外动脉支架(美敦力16-10-95 mm),后两枚支架均位于左髂总动脉第一枚覆膜支架内,近端均与前一支架近端平齐,先释放髂外动脉支架,后释放髂内动脉支架,相应大小球囊对吻扩张两枚平行支架全程,造影观察效果满意,结束手术。

1.3 术后处理

介入穿刺点常规加压包扎制动,观察有无肢体缺血、感染情况,监测基本生命体征指标,根据合并疾病及术前情况规律给予抗板、调脂、降糖等药物。

1.4 随访

通过电话或门诊随访,主要观察指标为:患者术后症状改善情况或有无新发臀肌跛行、勃起功能障碍等髂内动脉相关缺血症状;次要观察指标:术后1周、3个月、6个月、1年及以后每年复查主动脉CTA,观察通畅情况,以及有无内漏、支架移位、再狭窄等。

2 结果

2.1 手术治疗结果

8例髂内动脉开口狭窄者采用单纯药物球囊扩张术,4例包括髂内动脉动脉瘤、夹层、穿通性溃疡者采用覆膜支架腔内隔绝术,1例髂总动脉瘤累及髂内动脉者采用“三明治”技术。所有病例术中均完成髂内动脉重建,术后即刻造影示狭窄/扩张病变解除,管腔血流通畅,支架形态位置良好,未见内漏及外渗;围术期无心、脑、肾等重要脏器并发症,无远端肢体栓塞,无院内感染;6例术前缺血症状者均改善;1例出现左侧股动脉穿刺点假性动脉瘤,加压保守处理,于术后第3天复查彩超结果好转后出院。典型病例手术前后髂动脉CTA对比见图1。



图1 CTA三维重建图像 A: 髂内动脉瘤支架植入术前; B: 术后1周

Figure 1 CTA three-dimensional reconstruction images A: View of the Iliac artery aneurysm before stent placement; B: View 1 week after operation

2.2 随访情况

中位随访时间3.9(1~22)个月,随访期间患者无新发同侧臀肌或下肢缺血、性功能减退等髂内动脉缺血症状,无心脑血管意外、再入院、死亡,扩张性病变患者局部病变直径稳定或缩小,

狭窄性病变程度改善。支架植入者复查结果提示血流通畅,无支架移位、内漏、闭塞等,2例单纯球囊扩张者于术后3个月复查提示开口仍中度狭窄,但较术前缓解。髂总动脉合并髂内动脉瘤患者手术前后髂动脉CTA对比见图2。

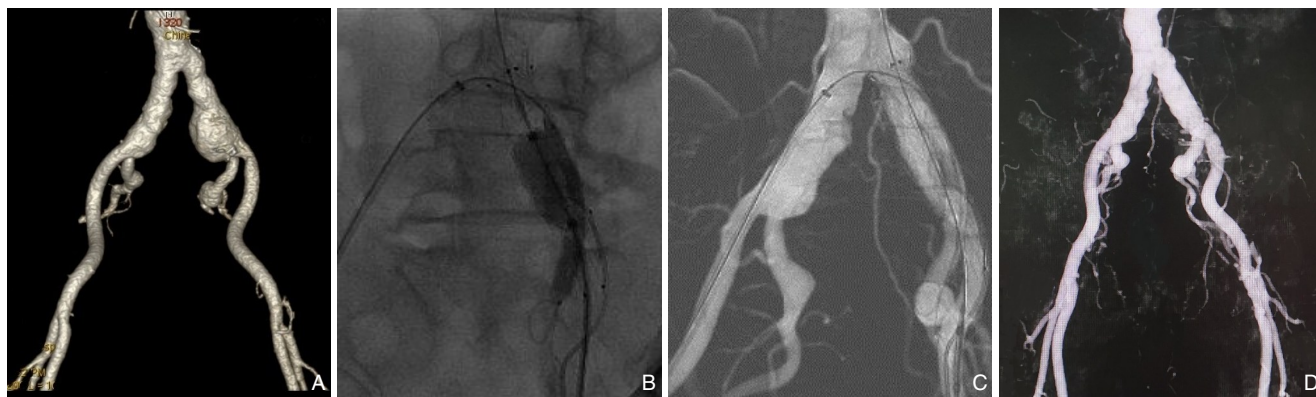


图2 髂总动脉合并髂内动脉瘤行“三明治”技术 A: 术前造影; B-C: 术中支架植入后球囊对吻扩张及造影; D: 术后3个月复查CTA

Figure 2 "Sandwich" technique for common iliac artery aneurysm with internal iliac artery aneurysm A: Preoperative angiography; B-C: Intraoperative balloon angioplasty and contrast injection after stent placement; D: 3-month postoperative follow-up CTA

3 讨论

既往对于单纯髂内动脉病变认知以及诊治经验较少,多数是在合并腹主动脉瘤或髂总动脉瘤等行血管腔内治疗时,为防止Ib和II型内漏,被治疗性栓塞。随着病例增多,临床对髂内动脉重要性的认识逐步加深,在病因、诊断和治疗各个方面都有了新的进展。根据髂内动脉病变形状改变性质,大体分为扩张性和狭窄性,包括真性动脉瘤,硬化、血栓、夹层、炎症等导致动脉狭窄。髂内动脉扩张性病变的原因考虑与动脉粥样硬化、感染、创伤、动脉壁发育异常、结缔组织病、非特异性动脉炎等相关,另外一些医源性操作如腰椎髓关节手术、剖宫产等也可导致假性动脉瘤形成,狭窄性病因主要是动脉粥样硬化,吸烟、高血压、糖尿病、高血脂以及年龄、性别、遗传因素则会加速病变发展^[8]。

对于扩张性病变髂内动脉动脉瘤,有研究^[9]报道瘤体自然生长速度约为0.4 cm/年,另有研究^[10]认为,瘤体的扩张速度取决于原发病灶的直径大小,<3 cm者约为0.05~0.15 cm/年,>3 cm的扩张速度则达到0.28 cm/年,因此建议<3 cm的髂内动脉瘤可定期随访,而对于>3.5 cm者应积极考虑及时

修复。欧洲血管外科学会(ESVS)2019年发布的腹主动脉-髂动脉动脉瘤临床治疗指南^[11]中提出,对所有髂动脉瘤包括髂总、髂外和髂内,推荐直径3.5 cm以上者进行干预治疗(IIb类,C级)。此外一些回顾性分析^[3,12-13]在总结既往数据后,认为直径>2 cm的瘤体破裂风险明显增加,除非有手术禁忌,均建议干预修复。我国国人血管直径较欧洲人群小,指征可能应更严格。除了单纯直径因素外,瘤体的形态、性质,也应作为手术指征的考虑范围。本组手术干预的髂内动脉瘤患者直径均超过3 cm,治疗指征与文献推荐相符。

关于髂内动脉狭窄的治疗,由于临床上多数患者没有特殊不适症状或仅有性功能下降,并不是所有患者都有重建指征,通常还要结合患者的年龄、病情、对手术的耐受性等实际情况以及本人改善生活质量的意愿来决定。目前还没有专门针对髂内动脉狭窄的临床管理治疗指南,因此其干预指征、手术方式等标准尚不统一,有相关文献报道可作为此疾病诊疗的参考。2014年美国心血管造影和介入学会(Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, SCAI)关于主动脉-髂动脉管理的专家共识^[14]中,建议考虑干预治疗的两种情况:狭窄程度 $\geq 50\%$ 或静息平均跨病变压

差 ≥ 5 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa), 合并中至重度臀肌跛行或 Rutherford 分级为 2~6 的患者; 狭窄程度 $\geq 50\%$ 的血管源性阳痿患者。另外一种重要情况是髂内动脉本身并无病变, 但合并疾病需治疗, 如腹主动脉或髂总动脉病变, 手术时需要覆盖或栓塞、结扎髂内动脉开口, 可能导致相应组织脏器出现缺血症状, 资料显示, 单侧治疗性栓塞后臀肌跛行的发生率为 29% (178/634), 双侧为 32% (99/322), 勃起功能障碍发生率为 17%^[15]。因此, 2019 ESVS 指南^[11]中指出, 两侧髂内动脉均有累及时, 至少应保留或重建一侧 (I类, C级), 另外, 胸主动脉病变需长段覆膜支架覆盖、合并对侧髂内动脉重度狭窄甚至闭塞等脊髓缺血、截瘫高危情况, 也应该考虑设法重建髂内动脉。

对于髂内动脉扩张性病变, 开放手术重建方法主要为髂内-髂外/髂总/股动脉旁路、动脉瘤切开成形等, 需要经腹膜外入路, 操作复杂、创伤及风险大, 很少单独采用, 多作为杂交治疗的一种补充手段^[16-18]。腔内修复技术发展迅速, 主要包括: (1) 喇叭腿技术: 即 Bell-bottom 技术, 支架远端膨大成喇叭口形, 锚定在髂总动脉末端, 从而避免覆盖髂内动脉开口。这种技术操作简单, 但对解剖有限制, 仅适用于髂总动脉瘤远端有锚定可能、且髂内动脉本身无明显病变的患者, 并且由于髂总动脉末端锚定区多存在一定程度扩张的血管段, 且支架会对血管壁产生持续的径向压力, 可能导致锚定点继续扩张, 发生内漏^[19]。(2) “三明治”技术: 在髂外动脉和髂内动脉内植入平行支架达到保留髂内动脉的目的^[20], 但同样对血管直径等有解剖学要求, 支架之间的缝隙可能增加内漏风险, 另外如果需要通过肱动脉入路, 将增加额外创伤和并发症可能^[21]。(3) 逆向烟囱技术: Crossover Chimney 技术, 是在腹主动脉分叉型覆膜支架腔内隔绝手术中, 重建髂内动脉的一种方法, 需从对侧股动脉入路翻山选入髂内动脉并植入覆膜的长烟囱支架, 烟囱支架须跨越主动脉分叉部, 远端位于需重建的髂内动脉, 近端与对侧髂动脉支架末端平齐或略远, 靠对侧髂动脉给髂内动脉烟囱支架供血^[22], 逆向烟囱支架内为逆向血流, 远期通畅率需要关注。(4) 髂动脉分支型支架 (iliac branch devices, IBD) 技术: 是当前比较理想的腔内重建技术, 应用越来越广泛, IBD 通过分叉支架同时保留髂外、髂内动脉血流, 符合解剖学

生理特点, 再干预率以及内漏发生率均较低, 多项研究^[23-24]均报告具有较理想的中远期通畅率。不过 IBD 器械较昂贵, 而且国外生产的支架型号固定, 国人往往并不适用^[25]。近来有国内学者^[26-27]应用自制或国产 IBD 支架重建髂内动脉, 也取得了不错的结果。现在本技术主要应用于腹主动脉瘤治疗时保留髂内动脉的治疗, 要求有足够的髂总动脉直径、长度等, 单纯髂内动脉病变往往不适宜使用。除此之外, 笔者认为, 对于单纯髂内动脉瘤患者, 如果瘤体近远端有适当锚定区, 也可考虑直接在内部放置覆膜支架, 手术要点是充分掌握髂内动脉瘤三维特征, 选择适宜投射角度, 仔细测量病变及锚定区, 选择柔顺性好的覆膜支架, 必要时牺牲细小分支, 确保隔绝良好并保留重要的壁支和脏支, 本组病例中有 2 例髂内动脉瘤、1 例不规则深大溃疡、1 例髂内动脉夹层患者均采用此方法成功重建, 支架形态位置好, 瘤体、溃疡、夹层完整隔绝。另有 1 例扩张性病变患者为髂总动脉瘤累及髂内动脉, 采用“三明治”技术重建髂内动脉, 随访复查支架通畅, 无内漏。

髂内动脉狭窄性病变, 尤其是开口狭窄, 目前首选治疗同样为血管腔内治疗^[28]。腔内治疗主要分为经皮腔内血管成形术 (percutaneous transluminal angioplasty, PTA) 和支架植入术, 研究显示这两种方法均能有效实现血运重建, Thompson 等^[29]在 9 例臀肌跛行患者中单独使用 PTA 或支架植入术, 结果均无任何并发症, 其中 7 例在随访 1 个月后疼痛缓解。另一项研究^[30]纳入 21 例患者, 平均随访 15 个月, 发现所有患者在单独 PTA 或支架植入后臀肌跛行完全缓解, 不过目前还没有关于这两种方法之间的随机对照研究。本组中有 8 例为髂内动脉开口重度狭窄, 均采用单纯球囊扩张成形, 近期效果良好, 远期结果仍需继续观察验证, 笔者认为其手术要点是选择适宜口径球囊逐级预扩张, 适可而止, 避免出血, 开口病变尽量不放置支架保证髂外动脉不受影响。

综上所述, 无论是扩张性还是狭窄性病变, 至少保留一侧髂内动脉对减少并发症、改善患者生活质量有着重要意义, 腔内技术已成为重建的主要方法, 种类发展也较多, 但目前还没有理想的适用标准, 临床上, 仍需根据患者的具体病变特点选择最合适的个体化治疗方案, 并需进一步完善设备和技术, 提高远期预后。本研究以单纯

髂动脉病变为对象,采用个体化腔内治疗方法重建髂内动脉,取得了较好的临床疗效,但纳入病例数较少,且缺乏中远期随访结果,具有一定局限性,有待未来进一步研究补充完善。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献声明:韩辉负责文献查阅、数据整理、论文撰写;舒畅负责文章审阅;李翔宇、范博文、马浩负责文献查阅、数据整理;罗明尧负责总体设计、文章审阅及修改。

参考文献

- [1] Shrestha R, Shrestha S, Sitaula S, et al. Anatomy of internal iliac artery and its ligation to control pelvic hemorrhage[J]. *JNMA J Nepal Med Assoc*, 2020, 58(230): 826-830. doi: [10.31729/jnma.4958](https://doi.org/10.31729/jnma.4958).
- [2] Sandhu RS, II Pipinos. Isolated iliac artery aneurysms[J]. *Semin Vasc Surg*, 2005, 18(4): 209-215. doi: [10.1053/j.semvascsurg.2005.09.007](https://doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2005.09.007).
- [3] Dix FP, Titi M, Al-Khaffaf H. The isolated internal iliac artery aneurysm—a review[J]. *Eur J Vasc Endovascular Surg*, 2005, 30(2): 119-129. doi: [10.1016/j.ejvs.2005.04.035](https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2005.04.035).
- [4] Brewer MB, Lau DL, Lee JT. Endovascular treatment of claudication due to isolated internal iliac artery occlusive disease[J]. *Ann Vasc Surg*, 2019, 57:48.e1-48.e5. doi: [10.1016/j.avsg.2018.07.034](https://doi.org/10.1016/j.avsg.2018.07.034).
- [5] Duff C, Simmen HP, Brunner U, et al. Gluteal necrosis after acute ischemia of the internal iliac arteries[J]. *Vasa*, 1990, 19(3):252-256.
- [6] Oliveira-Pinto J, Martins P, Mansilha A. Endovascular treatment of iliac aneurysmal disease with internal iliac artery preservation: a review of two different approaches[J]. *Int Angiol*, 2019, 38(6):494-501. doi: [10.23736/S0392-9590.19.04215-9](https://doi.org/10.23736/S0392-9590.19.04215-9).
- [7] 葛红卫,朱云峰,朱永斌,等.腹主动脉瘤腔内修复术中髂动脉瘤的处理策略[J].*中国普通外科杂志*, 2015, 24(6):787-791. doi: [10.3978/j.issn.1005-6947.2015.06.004](https://doi.org/10.3978/j.issn.1005-6947.2015.06.004).
Ge HW, Zhu YF, Zhu YB, et al. Treatment strategy of iliac artery aneurysm in endovascular repair for abdominal aortic aneurysm[J]. *China Journal of General Surgery*, 2015, 24(6): 787-791. doi: [10.3978/j.issn.1005-6947.2015.06.004](https://doi.org/10.3978/j.issn.1005-6947.2015.06.004).
- [8] Fowkes FG, Rudan D, Rudan I, et al. Comparison of global estimates of prevalence and risk factors for peripheral artery disease in 2000 and 2010: a systematic review and analysis[J]. *Lancet*, 2013, 382(9901):1329-1340. doi: [10.1016/S0140-6736\(13\)61249-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61249-0).
- [9] Philpott JM, Parker FM, Benton CR, et al. Isolated internal iliac artery aneurysm resection and reconstruction: operative planning and technical considerations[J]. *Am Surg*, 2003, 69(7): 569-572. doi: [10.1177/000313480306900705](https://doi.org/10.1177/000313480306900705).
- [10] Santilli SM, Wernsing SE, Lee ES. Expansion rates and outcomes for iliac artery aneurysms[J]. *J Vasc Surg*, 2000, 31(1): 114-121. doi: [10.1016/S0741-5214\(00\)70073-5](https://doi.org/10.1016/S0741-5214(00)70073-5).
- [11] Wanhainen A, Verzini F, Van Herzele I, et al. Editor's Choice - European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2019 Clinical Practice Guidelines on the Management of Abdominal Aorto-iliac Artery Aneurysms[J]. *Eur J Vasc Endovascular Surg*, 2019, 57(1): 8-93. doi: [10.1016/j.ejvs.2018.09.020](https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2018.09.020).
- [12] Xiang YW, Chen XY, Zhao JC, et al. Endovascular treatment versus open surgery for isolated iliac artery aneurysms: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Vasc Endovascular Surg*, 2019, 53(5):401-407. doi: [10.1177/1538574419836835](https://doi.org/10.1177/1538574419836835).
- [13] Nakajima T, Kawazoe K, Komoda K, et al. Failure of exclusion of internal iliac artery aneurysms[J]. *J Vasc Surg*, 2001, 33(3): 476-480. doi: [10.1067/mva.2001.111975](https://doi.org/10.1067/mva.2001.111975).
- [14] Klein AJ, Feldman DN, Aronow HD, et al. SCAI expert consensus statement for aorto-iliac arterial intervention appropriate use[J]. *Cathet Cardiovasc Intervent*, 2014, 84(4): 520-528. doi: [10.1002/ccd.25505](https://doi.org/10.1002/ccd.25505).
- [15] Rayt HS, Bown MJ, Lambert KV, et al. Buttock claudication and erectile dysfunction after internal iliac artery embolization in patients prior to endovascular aortic aneurysm repair[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2008, 31(4):728-734. doi: [10.1007/s00270-008-9319-3](https://doi.org/10.1007/s00270-008-9319-3).
- [16] Robalo C, Sousa J, Mansilha A. Internal iliac artery preservation strategies in the endovascular treatment of aortoiliac aneurysms[J]. *Int Angiol*, 2018, 37(5): 346-355. doi: [10.23736/S0392-9590.18.04004-X](https://doi.org/10.23736/S0392-9590.18.04004-X).
- [17] Gaudric J, Tresson P, Derycke L, et al. Surgical internal iliac artery preservation associated with endovascular repair of infrarenal aortoiliac aneurysms to avoid buttock claudication and distal type I endoleaks[J]. *J Vasc Surg*, 2018, 68(6):1736-1743. doi: [10.1016/j.jvs.2018.03.416](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2018.03.416).
- [18] Mansukhani NA, Havelka GE, Helenowski IB, et al. Hybrid endovascular aortic aneurysm repair: preservation of pelvic perfusion with external to internal iliac artery bypass[J]. *Ann Vasc Surg*, 2017, 42:162-168. doi: [10.1016/j.avsg.2016.10.052](https://doi.org/10.1016/j.avsg.2016.10.052).
- [19] Gray D, Shahverdyan R, Reifferscheid V, et al. EVAR with flared iliac limbs has a high risk of late type 1b endoleak[J]. *Eur J Vasc Endovascular Surg*, 2017, 54(2): 170-176. doi: [10.1016/j.ejvs.2017.05.008](https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2017.05.008).
- [20] Gu YT, Kuo TT, Chen PL, et al. Internal iliac artery preservation

- outcomes of endovascular aortic repair for common iliac aneurysm: iliac branch device versus crossover chimney technique[J]. Heart Vessels, 2021, 36(2):235-241. doi: 10.1007/s00380-020-01678-x.
- [21] Massmann A, Mosquera Arochena NJ, Shayesteh-Kheslat R, et al. Endovascular anatomic reconstruction of the iliac bifurcation with covered stentgrafts in sandwich-technique for the treatment of complex aorto-iliac aneurysms[J]. Int J Cardiol, 2016, 222: 332-339. doi: 10.1016/j.ijcard.2016.07.226.
- [22] Wu IH, Chou HW, Chang CH, et al. Crossover chimney technique to preserve the internal iliac artery during endovascular repair of iliac or aortoiliac aneurysms: midterm results[J]. J Endovasc Ther, 2015, 22(3):388-395. doi: 10.1177/1526602815581596.
- [23] Simonte G, Parlani G, Farchioni L, et al. Lesson learned with the use of iliac branch devices: single centre 10 year experience in 157 consecutive procedures[J]. Eur J Vasc Endovascular Surg, 2017, 54(1):95-103. doi: 10.1016/j.ejvs.2017.03.026.
- [24] Bisdas T, Weiss K, Donas KP, et al. Use of iliac branch devices for endovascular repair of aneurysmal distal seal zones after EVAR[J]. J Endovascular Ther, 2014, 21(4): 579-586. doi: 10.1583/14-4712R.1.
- [25] 王桂立, 张薇, 侯凯, 等. 国人腹主动脉瘤累及髂动脉的解剖学特征与髂动脉分支支架适用性: 单中心 58 例分析[J]. 中国普通外科杂志, 2019, 28(6): 719-724. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2019.06.011.
- Wang GL, Zhang W, Hou K, et al. Anatomic features in Chinese patients with abdominal aortic aneurysms involving iliac arteries and applicability of iliac branch devices: an analysis of 58 cases in a single center[J]. China Journal of General Surgery, 2019, 28(6): 719-724. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2019.06.011.
- [26] 邹君杰, 焦元勇, 杨宏宇, 等. 髂动脉分支支架植入重建髂内动脉临床结果分析[J]. 中华血管外科杂志, 2021, 6(3):173-177. doi: 10.3760/cma.j.cn101411-20210121-00007.
- Zou JJ, Jiao YY, Yang HY, et al. Clinical analysis of iliac artery branch stents implantation for reconstruction of internal iliac artery[J]. Chinese Journal of Vascular Surgery, 2021, 6(3):173-177. doi: 10.3760/cma.j.cn101411-20210121-00007.
- [27] 黄玉龙, 黄国强, 符伟国, 等. 髂动脉分支支架拓展应用保留单侧髂内动脉的可行性与安全性[J]. 中国普通外科杂志, 2022, 31(6): 782-791. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.06.011.
- Huang YL, Huang GQ, Fu WG, et al. Feasibility and safety of extended application of iliac branch device for unilateral internal iliac artery preservation[J]. China Journal of General Surgery, 2022, 31(6):782-791. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.06.011.
- [28] Mahé G, Kaladji A, Le Faucheur A, et al. Internal iliac artery Stenosis: diagnosis and how to manage it in 2015[J]. Front Cardiovasc Med, 2015, 2:33. doi: 10.3389/fcvm.2015.00033.
- [29] Thompson K, Cook P, Dilley R, et al. Internal iliac artery angioplasty and stenting: an underutilized therapy[J]. Ann Vasc Surg, 2010, 24(1):23-27. doi: 10.1016/j.avsg.2009.05.005.
- [30] Donas KP, Schwindt A, Pitoulias GA, et al. Endovascular treatment of internal iliac artery obstructive disease[J]. J Vasc Surg, 2009, 49(6):1447-1451. doi: 10.1016/j.jvs.2009.02.207.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式: 韩辉, 舒畅, 李翔宇, 等. 腔内技术重建髂内动脉治疗单纯髂动脉病变的近期疗效观察[J]. 中国普通外科杂志, 2023, 32(6):832-839. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2023.06.004

Cite this article as: Han H, Shu C, Li XY, et al. Short-term outcomes of endovascular reconstruction of internal iliac artery in the treatment of isolated iliac artery disease[J]. Chin J Gen Surg, 2023, 32(6):832-839. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2023.06.004



微信扫一扫
关注该公众号

敬请关注《中国普通外科杂志》官方微信平台

《中国普通外科杂志》官方公众微信正式上线启动(订阅号: ZGPTWKZZ), 我们将通过微信平台定期或不定期推送本刊的优秀文章、工作信息、活动通知以及国内外最新研究成果与进展等。同时, 您也可在微信上留言, 向我们咨询相关问题, 并对我们的工作提出意见和建议。《中国普通外科杂志》公众微信号的开通是在移动互联网时代背景下的创新求变之举, 希望能为广大读者与作者带来更多的温馨和便利。

欢迎扫描二维码, 关注《中国普通外科杂志》杂志社官方微信服务平台。

中国普通外科杂志编辑部