

## • 临床研究 Clinical research •

## 孤立性髂动脉瘤 6 例临床诊疗分析

杜柏林, 刘 鹏, 宋民芳

**【摘要】 目的** 探讨孤立性髂动脉瘤(isolated iliac artery aneurysms, IIAA)临床诊断和治疗技术。**方法** 回顾性分析 2020 年 1 月至 2023 年 9 月济宁医学院附属医院诊断为 IIAA 的 6 例患者临床资料和治疗过程。其中男 4 例,女 2 例,年龄( $72.3 \pm 5.3$ )岁(64~79 岁)。**结果** 6 例患者均顺利成功完成手术,其中介入治疗 5 例,开放手术 1 例。5 例患侧髂内动脉获栓塞,1 例经髂动脉分支支架技术重建髂内动脉,均未出现 I、II 型内漏。术后所有患者均未出现穿刺点出血、臀肌跛行、结肠缺血、脊髓缺血等并发症。**结论** 介入治疗具有损伤小、出血量少、恢复快、并发症少、住院时间短、死亡率低等优点,已逐渐取代传统手术成为 IIAA 主要治疗方法。

**【关键词】** 孤立性髂动脉瘤;覆膜支架血管内隔绝术;髂动脉分支支架;内漏

中图分类号:R732.2 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2024)-10-1116-05

**Isolated iliac artery aneurysms: analysis of clinical diagnosis and treatment of 6 patients** DU Bolin, LIU Peng, SONG Minfang. School of Clinical Medicine, Jining Medical College, Jining, Shandong Province 272000, China

Corresponding author: LIU Peng, E-mail: jyfyliupeng@163.com

**【Abstract】 Objective** To discuss the clinical diagnosis and treatment of isolated iliac artery aneurysms (IIAA). **Methods** The clinical data and therapeutic process of 6 patients, who were diagnosed as IIAA at the Affiliated Hospital of Jining Medical College of China from January 2020 to September 2023, were retrospectively analyzed. Of the 6 patients, 4 were male and 2 were female, with a mean age of ( $72.3 \pm 5.3$ ) years (range of 64-79 years). **Results** Successful operation was accomplished in all the 6 patients. Interventional treatment was adopted in 5 patients and open surgery was carried out in one patient. Five patients received interventional embolization of the affected internal iliac artery, and one patient received reconstruction of internal iliac artery by using stenting technique through iliac artery branch approach. No endoleak of type I or type II occurred. After treatment, none of the patients developed complications such as puncture-point bleeding, gluteal claudication, colonic ischemia, or spinal cord ischemia. **Conclusion** Interventional therapy has the advantages of less damage, less bleeding, quick recovery, fewer complications, shorter hospital stay and lower mortality, which has gradually replaced the traditional surgery in clinical practice and has become the primary treatment approach for IIAA.

**【Key words】** isolated iliac artery aneurysm; endovascular isolation with covered stent; iliac artery branch stenting; endoleak

孤立性髂动脉瘤(isolated iliac artery aneurysm, IIAA)是临床少见、不伴发腹主动脉瘤,且局限于髂动脉的动脉扩张性疾病,其直径可扩张至正常直径的 1.5 倍<sup>[1]</sup>,病变范围可累及单双侧,其

中髂总动脉瘤占 70%~90%,髂内动脉瘤占 10%~30%,髂外动脉极少受累<sup>[2]</sup>。IIAA 大多由动脉瘤壁动脉粥样硬化变性所致<sup>[3]</sup>,其病因还包括医源性损伤、感染、妊娠、动脉炎性疾病、肌纤维发育不良、马

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2024.10.014

基金项目:山东省济宁市重点研发计划(2022YXNS083),济宁医学院附属医院博士科研基金(2021-BS-018)

作者单位:272000 山东济宁 济宁医学院临床医学院(杜柏林);济宁医学院附属医院血管外科(刘 鹏),神经内科(宋民芳)

通信作者:刘 鹏 E-mail:jyfyliupeng@163.com

方综合征等。本文对 6 例 IIAA 患者相关治疗方法进行分析,总结经验,以提高对该病治疗方法的认识。

1 材料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2020 年 1 月至 2023 年 9 月济宁医学院附属医院 6 例 IIAA 患者临床资料和治疗过程。其中男 4 例,女 2 例,年龄(72.3±5.3)岁(64~79 岁);临床表现为下腹部疼痛 2 例,腹部搏动性肿块 4 例,下腹部疼痛伴发失血性休克 1 例(3 年前曾接受髂动脉瘤覆膜支架植入+髂内动脉栓塞术),无临床症状 2 例;伴发高血压 3 例、糖尿病 1 例、冠心病 3 例、心房颤动 1 例、心脏瓣膜病 1 例、心功能不全 1 例;双侧髂总动脉瘤伴髂内动脉瘤 1 例,单侧髂

总动脉瘤 3 例,单侧髂内动脉瘤 2 例。6 例患者基线资料见表 1。所有患者术前均经腹主动脉 CTA 检查确诊为 IIAA。术前 CTA 影像学特点及术中植入支架规格和型号见表 2。根据病变累及单侧或双侧以及近远端是否有充足锚定区对 IIAA 进行分型(1A-I 型,单侧近远端均有足够锚定区;1B-II 型,单侧近端有合适锚定区,远端无;1C-III 型,单侧近端无合适锚定区,远端有;1D-IV 型,单侧近远端均无合适锚定区;2A-I 型,双侧近远端均有合适锚定区;2B-II 型,双侧近端均有合适锚定区,一侧远端有合适锚定区,另一侧无;2C-III 型,双侧近端均有合适锚定区,远端均无;2D-IV 型,一侧或双侧近端无合适锚定区,但至少一侧远端有;2E-V 型,一侧或双侧近端无合适锚定区,双侧远端均无)<sup>[4]</sup>,制定个体化手术治疗方案(表 3)。

表 1 6 例患者基线资料

患者	年龄(岁)	性别	合并症	动脉瘤最大外径(cm)	症状及体征
1	77	男	高血压、糖尿病、冠心病	6.5	下腹部疼痛、搏动性肿块
2	71	男	前列腺炎、甲状腺结节	6.0(右髂总)、2.5(左髂总)、 1.2(右髂内)、2.2(左髂内)	搏动性肿块
3	79	女	高血压、冠心病	3.1	—
4	71	男	肺癌	2.9	搏动性肿块
5	72	女	心功能不全、心房颤动、高血压、心脏瓣膜病	4.5	—
6	64	男	冠心病	3.6	下腹部疼痛、失血性休克、搏动性肿块

表 2 患者术前 CTA 影像学特点及术中植入支架规格和型号

患者	影像学特点	植入支架及型号
1	双侧髂动脉扭曲,右侧髂内动脉瘤样扩张,最大直径约 6.5 cm,长度约 6.2 cm,肾下腹主动脉溃疡,深度约 1.0 cm,宽度约 2.0 cm	Cuff 大动脉覆膜支架系统(XJZDZ26080,先健科技)、Hercules 分叉覆膜支架髂支(HBL1612-80,上海微创)
2	双侧髂总动脉和髂内动脉瘤样扩张,右髂总动脉最大径约 6.0 cm,累及长度 8.4 cm,左髂总动脉最大径约 2.5 cm,累及长度 5.1 cm	Hercules 支架主体(HBB2414-170-1500,上海微创)、分叉支架输送系统(1BD-1614-080-150,先健科技)、髂内动脉分支支架(PS-C-10080XL,先健科技)、Hercules 分叉型覆膜支架(HBL1614-80,上海微创)
3	右髂总动脉瘤样扩张,累及长度约 4.5 cm,最大直径约 3.1 cm	Viabahn VBX 11 mm×79 mm 球扩覆膜支架(BXA117902W,美国 Gore)
4	右髂总动脉累及长度约 4.0 cm,管腔内见偏心性弧形低密度影附着,病变最大截面(不含附壁血栓)约 2.9 cm×2.3 cm,最大含附壁血栓截面 4.3 cm×3.8 cm	腹主动脉覆膜支架系统(HBB2212-170-1500,上海微创)、分体支架(HBL1616-80,上海微创)
5	右髂总动脉中段憩室样瘤变,瘤体最大径约 4.5 cm×3.8 cm,瘤颈约 1.0 cm,累及长度 4.3 cm	覆膜支架(HBL1616-80,上海微创)
6	髂内动脉瘤体最大径约 3.6 cm,腹腔内可见大量积血	—

表 3 患者 IIAA 分型及手术治疗方案

患者	累及范围	IIAA 分型	手术方案
1	右髂内动脉	1C-III	分叉型腹髂动脉覆膜支架植入+右髂内动脉栓塞术,腹主动脉造影
2	双侧髂总动脉、 双侧髂内动脉	2D-IV	分叉型腹髂动脉覆膜支架植入+烟囱技术髂内动脉重建(1BD)+左髂内动脉栓塞术,腹主动脉造影
3	右髂总动脉	1B-II	右髂动脉瘤覆膜支架植入+髂动脉球囊扩张成形+髂内动脉栓塞术,髂动脉造影
4	右髂内动脉	1B-II	髂动脉瘤覆膜支架植入+髂内动脉栓塞术,髂动脉造影
5	右髂总动脉	1D-IV	分叉型腹髂动脉覆膜支架植入+髂内动脉栓塞术,腹主动脉造影
6	右髂总动脉	(开放手术)	髂内动脉及分支动脉缝扎术

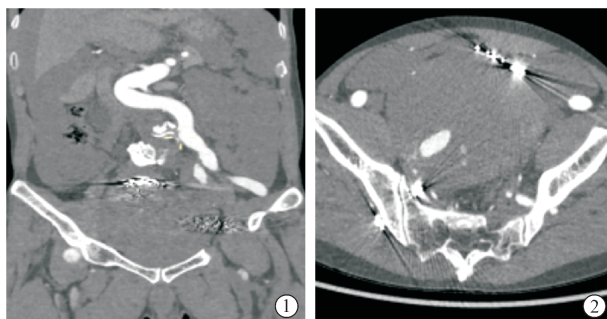
## 1.2 手术方法

对患者 1~5 行介入治疗。均通过双侧股动脉入路分别置入鞘管,将猪尾导管送至腹主动脉下段行造影,评估合适的近远端锚定区及髂内动脉血流情况;从对侧股动脉鞘行患侧髂内动脉瘤及远端分支弹簧圈栓塞,根据造影精确定位并使用覆膜支架行腔内隔绝;使用顺应性球囊扩张支架两端和支架连接处,防止 I、II 型内漏发生。术前和术中影像见图 1。

对患者 6 行开放手术治疗。右侧腹直肌切口长约 20.0 cm,进入腹腔见大量血性腹水,打开右侧后腹膜见巨大右髂内动脉瘤破裂,破口长约 5.0 cm,破口处可见大量血栓,结扎髂内动脉近端,取出瘤体内血栓后见瘤体内 3 处分支动脉返血,使用 3-0 Prolene 线缝扎分支动脉开口,彻底止血。术前和术中影像见图 2。

## 2 结果

5 例介入治疗和 1 例开放手术治疗患者均顺利完成手术。病变在双侧髂总动脉及双侧髂内动脉 1 例,右髂总动脉 2 例,右髂内动脉 3 例。栓塞患侧髂内动脉 5 例,采用髂动脉分支支架技术重建髂内动脉 1 例。所有患者在覆膜支架植入后复查造影,均未出现 I、II 型内漏,髂内动脉重建术后通畅,未发生盆腔缺血并发症。术后 2 例患者出现体温



①术前 CTA 示腹腔盆腔新发积血;②术中见右髂动脉瘤覆膜支架植入+髂内动脉栓塞术后改变,双侧髂内动脉瘤较前增大,较大动脉瘤内见少许对比剂流出

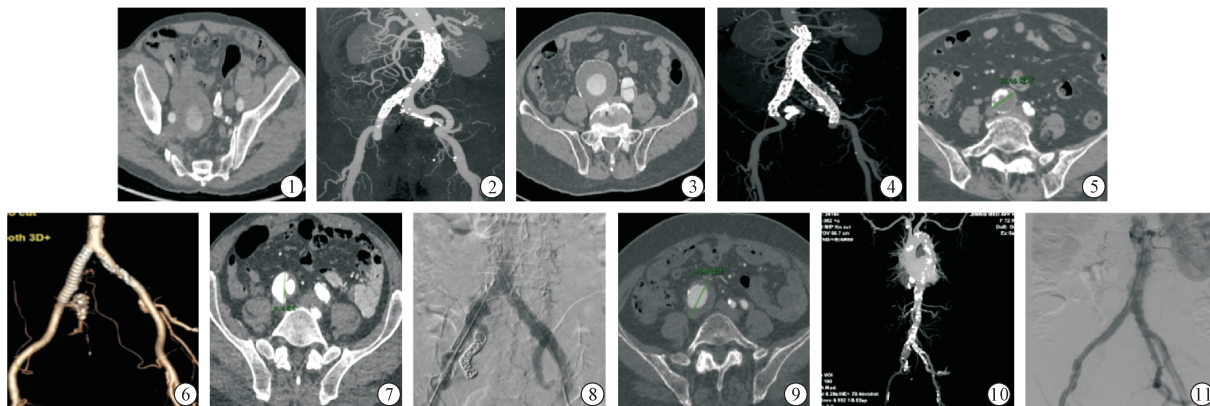
图 2 患者 6 开放手术前和术中影像

38.1℃,考虑为术后吸收热,予以对症治疗后好转。术后均无穿刺点出血、臀肌跛行、结肠缺血、脊髓缺血等并发症发生,无围手术期死亡。

随访 5~33 个月,中位随访 19 个月。随访期间,所有患者复查 CTA 或髂动脉彩色超声检查提示,瘤腔血栓化明显,未见瘤体增大和复发。

## 3 讨论

临床上髂动脉瘤发病率明显低于其他主动脉瘤,IIAA 更少见,发病率为 0.1%~1.9%<sup>[5]</sup>,占所有腹部动脉瘤 2%~7%<sup>[6]</sup>,但瘤体破裂后病死率高达 70%<sup>[7]</sup>。IIAA 起病隐匿,早期大多无明显症状,不易被主动察觉,患者多因健康查体或在其他疾病



▲患者 1:①术前 CTA;②术中 DSA 示右髂内动脉未见显影,腹主动脉、右髂总动脉、髂外动脉支架位置及形态良好,未见断裂,内壁未见血栓形成,周围未见明显对比剂外渗 ▲患者 2:③术前 CTA;④术中 DSA 示腹主动脉、双侧髂总动脉、右髂内外动脉及左髂外动脉支架内壁未见血栓形成,支架主体、分体形态良好,右髂内动脉显影良好,左髂内动脉及分支未见显影,未见明显对比剂外渗 ▲患者 3:⑤术前 CTA 示最大内径截面 12.1 mm×16.4 mm,最大外径截面 27.9 mm×27.6 mm;⑥术中 DSA 示右髂总动脉支架形态良好,瘤腔未见显影,未见明显对比剂外渗 ▲患者 4:⑦术前 CTA 示右髂总动脉见不规则形凸起,管腔偏心性弧形低密度影附着,病变内径 1.8 cm×1.1 cm,瘤颈约 1.0 cm,外径 2.9 cm×1.6 cm;⑧术中 DSA 示双侧髂动脉通畅,支架形态良好,无对比剂外溢,动脉瘤未见明显显影 ▲患者 5:⑨⑩术前 CTA 示右髂总动脉瘤,近端无锚定区,累及长度约 4.3 cm,管腔内见偏心性弧形低密度影附着,病变最大截面(不含附壁血栓)2.9 cm×2.3 cm,最大(含附壁血栓)截面 4.5 cm×3.8 cm;⑪术中 DSA 示右髂总动脉通畅,支架形态良好,瘤腔未见显影,对比剂无外溢,动脉瘤未见明显显影

图 1 5 例介入治疗患者术前和术中影像

影像学检查中发现,因此早期多不易被诊断。随着病情进展,瘤体越大破裂风险越大,一旦破裂出血可危及生命。临床症状可表现为下腹部搏动性肿块、髋关节疼痛(急性由扩张或破裂引起,慢性由神经和脏器受压引起)、泌尿系统症状、腹股沟肿胀、间歇性跛行、动静脉瘘等<sup>[8]</sup>。

大多数学者认为,IIAA 不能通过保守治疗或瘤体自然发展痊愈。目前公认的 IIAA 手术治疗适应证为动脉瘤直径 $\geq 3$  cm、6 个月直径增加 $> 7$  mm 或每年增加 $> 1$  cm<sup>[9]</sup>、动脉瘤破裂、腹部或腰部疼痛、出现压迫邻近脏器(输尿管或结肠)症状、动脉瘤形态不规则等。对于存在压迫症状、有介入治疗禁忌证、术前一般情况良好、预期寿命较长患者,尤其是病变血管解剖结构复杂(如髂动脉过度迂曲)、周围血管壁钙化严重或患严重动脉闭塞疾病者,可选择传统开放手术治疗。随着介入技术进步,介入治疗已成为临床首选,通常是年龄较大、体质较差、对传统手术不耐受、有腹部手术史、脂肪过多患者的第一选择<sup>[10]</sup>。较大的髂动脉瘤具有更高的快速膨胀风险<sup>[11]</sup>。本组中患者 3 为体型瘦小老年女性,动脉直径偏小,即使瘤体直径 $< 3.5$  cm,也可能迅速膨胀破裂<sup>[11]</sup>;患者 4 瘤体直径虽 $< 3.0$  cm,但患者手术意愿强烈,故予介入治疗。

介入治疗通常采用主动脉腔内修复术(endovascular aortic repair, EVAR)、髂内动脉栓塞术、髂内动脉重建术。本文中对 5 例患者主要采用髂动脉瘤覆膜支架植入和髂动脉分支支架技术,并根据机体解剖结构,结合髂内动脉栓塞,通过股动脉或肱动脉入路输送覆膜支架人工血管和弹簧圈,从而将瘤腔与血流隔绝,避免血流冲击瘤壁,防止髂动脉瘤破裂,血流通过覆膜支架人工血管流向远端。该技术的优势为减少了手术创伤和出血。

EVAR 术施行需有足够的近、远端锚定区,以保障支架能紧密固定于血管壁<sup>[12]</sup>。锚定区通常选择无扭曲、扩张及无钙化灶、附壁血栓的健康血管段,长度至少 $1.5$  cm<sup>[13]</sup>。本组有 3 例患者术中被发现近端锚定区不足,为防止发生内漏,予以标准 EVAR 术。对于单侧髂内动脉瘤,若对侧髂内动脉血供正常,予以病变侧髂内动脉瘤栓塞,也可联合覆膜支架腔内隔绝术;若对侧髂内动脉血供不良,应尽量使用合适的覆膜支架行患侧髂内动脉重建;对近、远端有足够锚定区的髂总及髂内动脉瘤,可直接行覆膜支架腔内隔绝术<sup>[14]</sup>;对于双侧髂内动脉瘤,同时栓塞或封闭双侧髂内动脉瘤可造成严重后果,建

议行分期治疗或最好保留一侧髂内动脉,保留侧的髂内动脉有狭窄时最好作髂内动脉重建<sup>[15]</sup>。因此,本组对 5 例患者仅栓塞单侧髂内动脉,1 例双侧髂总动脉瘤及双侧髂内动脉瘤患者行左髂内动脉栓塞及右髂内动脉重建。髂动脉分支支架技术成功率高,有效且安全,能保留髂内动脉通畅性,符合解剖学生理特点,再干预率及内漏发生率均较低<sup>[16]</sup>,多项研究均报道其具有较理想的中远期通畅率<sup>[17-18]</sup>。

IIAA 介入术中一般不常规检查肠系膜下动脉是否通畅,但肠系膜下动脉若存在动脉粥样硬化或狭窄,双侧髂内动脉栓塞后可能会引起臀肌坏死、臀肌跛行、脊髓缺血、结肠缺血坏死及性功能障碍等盆腔脏器缺血相关并发症,因此对某些双侧髂内动脉同时栓塞患者行腹主动脉造影时,应注意观察肠系膜下动脉血运。

内漏是动脉瘤介入术后特有的常见并发症,即覆膜支架植入后支架与瘤体间及邻近血管腔内出现活动性血流现象。其主要原因包括瘤颈过短、支架与血管大小不匹配、髂内动脉分支返血等,其他原因有支架位置迁移和偏差、瘤颈血管形态不规则、血管钙化以及支架存在质量问题。内漏是 EVAR 术后髂动脉破裂的重要原因<sup>[19]</sup>。为了防止 I、II 型内漏发生,一是选用合适的覆膜支架,建议采用比正常管径放大 $20\% \sim 30\%$ 的覆膜支架,以最大限度增大封闭区径向压力,同时须适当增加近远端锚定区长度及术中用相应大小的球囊扩张覆膜支架近远端和支架连接处,以确保支架与血管紧密贴合;二是覆膜支架须具备良好的柔顺性,保障释放后能适应髂动脉弯曲度而不损伤动脉内膜。本组 1 例 IIAA 破裂患者 3 年前因尿痛、肉眼血尿 4 d,腹痛 3 d 入院,CT 影像学表现考虑为右髂内动脉瘤破裂并出血,因 EVAR 是髂动脉瘤破裂患者首选,其具有微创和快速特点<sup>[20]</sup>,故行右髂动脉瘤覆膜支架植入结合髂内动脉栓塞术,术后 2 年患者因腹痛合并失血性休克接受开放手术。动脉瘤颈直径和近端动脉瘤颈角度是介入术后发生内漏(I 型)的危险因素<sup>[21-22]</sup>。该例 IIAA 破裂原因:参考术前 DSA 及 CTA 检查可排除覆膜支架型号及支架与血管角度引起的内漏,术中证实出血完全源于分支返血(II 型内漏),考虑系首次术中未彻底栓塞髂内动脉主要分支,丰富的分支反流导致瘤体持续扩大并破裂。

综上,髂内动脉解剖学特点为处于骨盆深处,毗邻髂内静脉、输尿管,难以充分暴露其远端分支等,介入治疗可避免常规开放手术存在的暴露困难、副损伤

大等缺陷,且具有损伤小、出血量少、恢复快、并发症少、住院时间短、死亡率低等优点,已逐渐取代传统手术成为 IIAA 主要治疗方法。但介入手术难以避免内漏发生,存在二次干预可能性。对于瘤体破裂患者,介入治疗可避免瘤体远端动脉和盆腔周围组织损伤,但若不具备介入手术条件,也可选择开放手术。

### [参 考 文 献]

- [1] 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 Endovasc Surg*, 2019, 57: 8-93.
- [2] 侯 御,周为民,冷卫阳. 孤立性髂动脉瘤的临床诊断与治疗策略[J]. *中国血管外科杂志(电子版)*, 2017, 9: 72-74.
- [3] Shah SS, Pillai GS, Major M, et al. Internal iliac artery aneurysm in a patient with proximal occlusion at its origin[J]. *J Vasc Surg Cases Innov Tech*, 2023, 9: 101229.
- [4] 刘训强,陈宜君,张金辉,等. 孤立性髂动脉瘤介入治疗 39 例临床分析[J]. *中国实用外科杂志*, 2020, 40: 964-968.
- [5] 刘佳豪,杨 涛,续慧民,等. 孤立性髂动脉瘤的病因分析及治疗进展[J]. *中华老年多器官疾病杂志*, 2017, 16: 784-787.
- [6] Oussoren FK, Maldonado TS, Reijnen MMPJ, et al. Solitary iliac branch endoprosthesis placement for iliac artery aneurysms[J]. *J Vasc Surg*, 2022, 75: 1268-1275. e1.
- [7] 吴文辉,蒲俊舟,薛玉国,等. 一体式分叉型覆膜支架在介入治疗孤立性髂动脉瘤中的应用[J]. *心肺血管病杂志*, 2019, 38: 494-498.
- [8] 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: 832-839.
- [9] Charisis N, Bouris V, Rakic A, et al. A systematic review on endovascular repair of isolated common iliac artery aneurysms and suggestions regarding diameter thresholds for intervention[J]. *J Vasc Surg*, 2021, 74: 1752. e1-1762. e1.
- [10] 陈 健,胡文跃,谭书德,等. 孤立性髂动脉瘤的医学影像诊断和腔内治疗进展[J]. *影像技术*, 2023, 35: 65-69.
- [11] Shinichiro Y, Matsubara Y, Furuyama T, et al. Iliac artery aneurysms expand in quadratically proportion to the diameter[J]. *Ann Vasc Surg*, 2022, 82: 258-264.
- [12] 刘家成,熊 斌,周 晨,等. 一体式分叉型覆膜支架在腹主动脉病变腔内修复中的应用[J]. *介入放射学杂志*, 2019, 28: 734-737.
- [13] 张宏鹏,郭 伟,刘小平,等. 分叉支架型血管腔内重建髂内动脉效果分析[J]. *中华老年心脑血管病杂志*, 2016, 18: 452-455.
- [14] 金 毕. 孤立性髂动脉瘤的处理策略[J]. *腹部外科*, 2017, 30: 421-425.
- [15] 谷涌泉,刘一人,郭连瑞,等. 主动脉腔内修复术中髂内动脉保留技术[J]. *介入放射学杂志*, 2017, 26: 184-187.
- [16] Cao Z, Zhu R, Ghaffarian A, et al. A systematic review and meta-analysis of the clinical effectiveness and safety of unilateral versus bilateral iliac branch devices for aortoiliac and iliac artery aneurysms[J]. *J Vasc Surg*, 2022, 76: 1089. e8-1098. e8.
- [17] 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 Endovasc Surg*, 2017, 54: 95-103.
- [18] 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 Endovasc Ther*, 2014, 21: 579-586.
- [19] 王 瞰,舒 畅,李全明,等. 腹主动脉瘤腔内治疗术后主髂动脉破裂的治疗[J]. *中国普通外科杂志*, 2021, 30: 686-692.
- [20] Mizoguchi T, Takahashi M, Ikeda Y, et al. Emergent endovascular aortic repair using the double D technique for ruptured isolated common iliac artery aneurysm[J]. *Ann Vasc Surg-Brief Reports and Innovations*, 2024: 100244.
- [21] 刘 昭,金 怡,唐 涛,等. 可控弹簧圈结合普通弹簧圈栓塞治疗胸主动脉夹层开窗支架腔内修复术后内漏[J]. *介入放射学杂志*, 2022, 31: 560-564.
- [22] Fu X, Yuan J. Endovascular repair for abdominal aortic aneurysms involving visceral arteries: effectiveness and contributing factors[J]. *Heliyon*, 2023, 9: e22938.

(收稿日期: 2023-11-08)

(本文编辑: 谷 珂)