

# 腹主动脉瘤腔内修复术后 I 型内漏的处理

李文睿 李清乐\* 张小明 张 韬 李 伟 张学民 焦 洋 蒋京军

(北京大学人民医院血管外科,北京 100044)

**【摘要】** 目的 探讨腹主动脉瘤腔内修复术后 I 型内漏的处理方法和结果。方法 回顾性分析 2006 年 4 月~2018 年 8 月因腹主动脉瘤腔内修复(endovascular aortic repair, EVAR)术后 I 型内漏接受再干预的临床资料,14 例共 17 处 I 型内漏(3 例双侧 I b 型),其中 I a 型 4 处, I b 型 13 处。均根据 CT 血管造影(computed tomography angiography, CTA)明确内漏类型,决定手术方式,随访并评估治疗结果。结果 技术成功率 100%。1 例切口淋巴漏,加压包扎治疗。术后随访 4~97 个月,中位数 41 个月。2 例(14.3%)因内漏复发行再干预治疗。2 例(14.3%)死亡,其中 1 例可疑为主动脉相关事件。结论 根据 EVAR 术后 I 型内漏的部位、原因,施行个体化治疗方案,可获得满意的疗效。

**【关键词】** 腹主动脉瘤; 腔内修复手术; 内漏; 再干预

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2019)03-0239-04

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2019.03.012

**Management of Type I Endoleak After Endovascular Aneurysm Repair for Abdominal Aortic Aneurysm** Li Wenrui, Li Qingle, Zhang Xiaoming, et al. Department of Vascular Surgery, Peking University People's Hospital, Beijing 100044, China  
Corresponding author: Li Qingle, E-mail: mailtole@126.com

**【Abstract】 Objective** To analyze the management strategy of type I endoleak after endovascular aortic repair (EVAR) for abdominal aneurysm repair. **Methods** Records of patients received re-intervention for type I endoleak after EVAR from April 2006 to August 2018 were reviewed. There were totally 17 type I endoleaks in 14 patients (3 cases of bilateral type I b endoleak), including 4 type I a endoleaks and 13 type I b endoleaks. Computed tomography angiography (CTA) was used to clarify the endoleak type and to determine the treatment method. The patients were followed up and the curative effects were evaluated. **Results** The technical success rate was 100%. Incision lymphorrhagia occurred in 1 patient and was treated with compression therapy. The patients were followed for 4~97 months (median, 41 months). Two patients (14.3%) received re-intervention for recurrent endoleaks. Two patients (14.3%) died during follow-ups with one possible aortic event related. **Conclusion** Treatment of type I endoleaks after EVAR may achieve satisfactory results with individualized strategy.

**【Key Words】** Abdominal aortic aneurysm; Endovascular aneurysm repair; Endoleak; Re-intervention

腹主动脉瘤腔内修复术(endovascular aneurysm repair, EVAR)已经成为大部分腹主动脉瘤首选的治疗方案<sup>[1]</sup>,内漏是腹主动脉瘤腔内修复术后常见的并发症,文献<sup>[2-5]</sup>报道其发生率可达 25%。I 型内漏是血流经支架近端(I a 型)或远端(I b 型)锚定处进入瘤腔,会直接增加动脉瘤腔的压力,可能导致动脉瘤直径增大乃至破裂。I 型内漏的原因、治疗方法选择及长期疗效仍需探讨。我们回顾性分析我科 2006 年 4 月~2018 年 8 月 14 例 EVAR 术后 I 型

内漏接受再干预的临床资料,将治疗方法及结果报道如下。

## 1 临床资料与方法

### 1.1 一般资料

本组 14 例,均为男性,年龄 62~83 岁,(72.4±8.0)岁。10 例于本院行 EVAR,4 例于外院行 EVAR。从 EVAR 手术至内漏治疗时间 6~100 个月,中位数 49 个月。2 例(14.3%)因腹痛明显,CT

\* 通讯作者, E-mail: mailtole@126.com

血管造影 (computed tomography angiography, CTA) 提示动脉瘤周围渗出明显,考虑内漏所致动脉瘤破裂,行急诊手术,其余 12 例 (85.7%) 均限期手术。12 例限期手术中 5 例无明显症状,为 EVAR 术后定期复查发现内漏;其余 7 例中 2 例因腹痛就诊,2 例因腰部不适感或腰痛就诊,3 例因触及腹部搏动性包块就诊。合并症:高血压 11 例 (78.6%),冠心病 4 例 (28.6%),糖尿病 3 例 (21.4%),脑血管疾病 3 例 (21.4%),慢性肾功能不全 2 例 (14.3%)。14 例共 17 处 I 型内漏 (I a 型 4 例, I b 型 10 例 13 处,其中 3 例双侧 I b 型)。2 例存在 2 种类型内漏 (合并 II 型内漏 1 例, III 型 1 例,同期治疗)。

I 型内漏诊断标准<sup>[6]</sup>: 支架移植物的近端 (I a 型) 或远端 (I b 型) 末端未完全封闭,导致在支架外侧存在持续的血流通道。

## 1.2 方法

按照内漏分型和部位,采取个体化治疗方法,详见表 1。

## 2 结果

### 2.1 手术结果

12 例腔内治疗术毕造影显示内漏消失,2 例开腹手术后恢复良好,均获得技术成功。

围术期并发症 1 例 (7.1%),为双侧 I b 型内漏术后一侧腹股沟切口淋巴漏,予以局部弹力绷带加压包扎。其余未见围术期并发症,顺利出院。

### 2.2 随访结果

14 例均获得随访,门诊行彩超、CTA 检查。随访时间 4~97 个月,中位数 41 个月。

2 例 (14.3%) 内漏复发接受再干预:1 例因 I a 型内漏行近端瘤颈及瘤腔弹簧圈栓塞,术中见内漏明显减少,术后 28 个月 CTA 提示 I a 型内漏复发,动脉瘤直径增大 5.5 mm,再次行近端瘤颈及瘤腔弹簧圈栓塞,术后 8 个月复查 CTA 未见明显内漏,动脉瘤直径较前缩小 4 mm;1 例为右侧 I b 型内漏合并左侧髂内动脉 II 型内漏,予以栓塞左侧髂内动脉,延长右髂支至髂内动脉开口处,保留右侧髂内动脉,术后 34 个月因腰背痛就诊,CTA 及造影提示右侧 I b 型内漏,予以栓塞右侧髂内动脉,延长髂支支架至髂外动脉。

2 例 (14.3%) 死亡:1 例 I a 型内漏行开放腹主动脉瘤瘤颈缩缝,术后间断出现发热、腹痛,血培养、痰培养等提示白色念珠菌感染,予以抗感染治疗后

可间断好转,术后 18 个月复查 CTA 提示动脉瘤直径增大 6 mm,术后 19 个月因突发腹痛死亡,未行尸检,考虑可疑与动脉瘤破裂有关;1 例 I b 型内漏,结扎髂内动脉后延长髂支支架至髂外动脉,术后 38 个月 CTA 提示 I b 型内漏消失但新发 II 型内漏 (肠系膜下动脉来源),动脉瘤直径稳定未行干预,术后 42 个月因肺部感染死亡。

## 3 讨论

EVAR 术后内漏原因分析及处理指征的评估应该个体化。内漏的原因可能与动脉瘤解剖结构、支架选择、手术操作等有关。I a 型内漏原因是近端锚定区长度不足或贴合不充分。目前常规的腹主动脉覆膜支架说明书要求近端锚定区长度为 10~15 mm,超适应证 EVAR 内漏风险增加。本组 I a 型内漏均存在复杂瘤颈危险因素:一例外院 EVAR 瘤颈长度 6 mm,使用带肾上固定裸支架无倒钩覆膜支架,术后 9 个月主体滑落至瘤腔,分析手术影像可能与放大率不足以及主体支架释放过低有关,再次 EVAR 联合烟囱技术延长瘤颈;一例本院 EVAR 瘤颈长度 14 mm,迂曲成角及钙化严重,主体覆膜支架放大率约 8% (过度依赖术中造影测量,欠准确),贴壁不良,复发内漏再次行内漏缝隙栓塞。本组 I b 型内漏中 5 例为髂总动脉瘤样扩张,使用喇叭口髂支支架保留同侧髂内动脉,其中 4 例支架放大率在 20% 及以上,但髂总动脉退行性扩张导致远期内漏,喇叭口支架保留髂内动脉技术的长期有效性值得考虑,扩张的髂总动脉其退行性变发展速度可能加快。另外 5 例原髂总动脉正常者常规 EVAR 术后 I b 型内漏均出现在术后约 4 年以上,可能是因为术后髂总动脉退行性变导致锚定不足,也可能存在初始 EVAR 髂动脉锚定区长度不足或支架放大率不足等原因,提示长期规律随访的重要性。

预防 I 型内漏的核心原则是充分可靠的锚定贴合。近端延长锚定区的烟囱技术和开窗支架技术等不在此赘述。覆膜支架与成角较大瘤颈贴合困难,带有肾上裸支架的主体其近端覆膜可能受裸支架及角度影响无法充分贴壁,柔顺性较好且无裸支架的主体可能更佳。不规则或锥形瘤颈,覆膜支架主体放大率可以比正常稍大,建议 15%~20%,以获得更多的贴壁封闭面积。有学者提出缓慢释放覆膜支架主体并适度向近端推送,这一技术细节可能有利于柔顺性较好的主体覆膜支架塑形贴壁,但需谨防

表 1 I 型内漏的资料及原因分析

编号	内漏分型	EVAR 后内漏时间(月)	内漏原因分析	处理方法	再干预后随访时间(月)	结果
1	I a	6	瘤颈长 14 mm, 倒锥形, 成角大, 钙化重; 主体支架放大率约 8%, 贴合不充分	弹簧圈栓塞瘤腔及瘤颈内漏通道	42	术后 28 个月内漏复发, 再次栓塞, 8 个月后复查 CTA, 未见内漏, 动脉瘤直径缩小 4 mm
2	I a	9	外院 EVAR, 瘤颈长 6 mm, 倒锥形; 主体支架带肾上固定裸支架, 无倒钩, 锚定不充分。术后 9 个月 CTA 提示主体支架滑落至瘤腔	烟囱重建左肾动脉, 再次 EVAR, 肾上固定裸支架带倒钩主体	33	无内漏复发
3	I a	51	外院 EVAR, 瘤颈长 10 mm, 可疑术毕内漏, 局部已弹簧圈栓塞; 短瘤颈, 可疑放大率不足, 锚定不充分	开腹手术, 腹主动脉瘤切除, 人工血管置换	40	无内漏复发
4	I a	65	瘤颈长 7 mm, 倒锥形; 覆膜支架主体放大率 14%; 短瘤颈, 贴合不足	开腹手术, 腹主动脉瘤瘤颈捆扎及缩缝	19	术后 18 个月复查 CTA, 动脉瘤直径增长 6 mm, 术后 19 个月死亡, 可疑主动脉事件相关
5	I b	14	左侧髂总动脉瘤样扩张, 喇叭口髂支支架保留髂内动脉(支架远端直径 28 mm, 髂总动脉直径 22 mm, 放大率 27%); 髂总动脉退行性变继续扩张后锚定不足	栓塞左侧髂内动脉, 延长髂支支架至髂外动脉	4	无内漏复发
6	I b	17	右侧髂总动脉瘤样扩张, 喇叭口髂支支架保留髂内动脉(支架远端直径 24 mm, 髂总动脉直径 19 mm, 放大率 26%); 髂总动脉退行性变继续扩张后锚定不足	栓塞右侧髂内动脉, 延长髂支支架至髂外动脉	76	无内漏复发
7	I b	22	右侧髂总动脉瘤样扩张, 喇叭口髂支支架保留髂内动脉(一体式支架); 髂总动脉退行性变继续扩张后锚定不足	超选右髂内动脉未成, 经腹膜后入路结扎右侧髂内动脉, 延长右髂支支架至髂外动脉	42	术后 40 个月 CTA, 未见内漏, 动脉瘤直径无明显变化。术后 42 个月因肺部感染死亡
8	I b	30	左侧髂总动脉瘤样扩张, 喇叭口髂支支架保留髂内动脉(支架远端直径 24 mm, 髂总动脉直径 20 mm, 放大率 20%); 髂总动脉退行性变继续扩张后锚定不足	栓塞左侧髂内动脉, 延长髂支支架至髂外动脉	62	无内漏复发
9	I b(双)	47	双侧髂总动脉正常, 常规 EVAR; 术后髂总动脉退行性变导致锚定不足	双侧延长髂支支架至髂外动脉, 使用台上自制髂分支支架保留右侧优势髂内动脉	7	无内漏复发
10	I b(双)	52	外院 EVAR, 双侧髂总动脉正常; 术后髂总动脉退行性变导致锚定不足	延长左侧髂支支架至髂外动脉, 栓塞右侧内漏腔道	61	无内漏复发
11	I b	56	左侧髂总动脉瘤样扩张, 喇叭口髂支支架保留髂内动脉(支架远端直径 24 mm, 髂总动脉直径 21 mm, 放大率 14%); 髂总动脉退行性变导致锚定不足	栓塞左侧髂内动脉, 延长髂支支架至髂外动脉	14	无内漏复发
12	I b + II	58	外院 EVAR, 右侧髂总动脉正常, 常规髂支支架; 术后髂总动脉退行性变导致锚定不足	喇叭口支架延长右侧髂支至髂内动脉开口, 保留髂内动脉	56	术后 34 个月内漏复发, 再干预(栓塞右侧髂内动脉, 延长髂支支架至髂外动脉)
13	I b + III	68	双侧髂总动脉正常, 常规 EVAR; 术后左侧髂总动脉退行性变导致锚定不足	左侧髂内动脉已闭塞, 延长髂支支架至髂外动脉	97	无内漏复发
14	I b(双)	100	双侧髂总动脉正常, 常规 EVAR; 术后髂总动脉退行性变导致锚定不足	双侧延长髂支支架至髂外动脉, 栓塞双侧髂内动脉	4	无内漏复发

支架近端移位覆盖肾动脉的风险。对于髂总动脉瘤样变者,为保留髂内动脉而植入喇叭口髂支支架为姑息措施,远期 I b 型内漏风险高,终将为分支支架所取代;另外,栓塞同侧髂内动脉后延长髂支支架到髂外动脉,效果良好,但双侧如此处理谨防臀肌缺血等风险。

内漏处理的方法和结果评估要避免陷阱。I 型内漏锚定区覆膜支架与主动脉壁贴合不足,以弹簧圈栓塞局部缝隙以消除内漏通道,但此处缝隙往往极不规则,难以形成充分的栓塞封堵,造影可见内漏减少,但仍可能持续存在,联合瘤腔内栓塞可能获得更好疗效。导管到达瘤腔后栓塞材料选择多样,如弹簧圈、凝血酶、Onyx 胶、血管塞、明胶粉、组织黏合剂、硬化剂<sup>[7,8]</sup>等。复杂瘤颈 EVAR 术后 I 型内漏,再次腔内处理可能涉及内脏动脉重建,改造支架或定制支架费用和 risk 可能较大,外科手术人工血管置换仍然是可靠的选择<sup>[9]</sup>。随着术后肝素化作用消除,术中即刻 I 型内漏可能消失<sup>[10]</sup>,栓塞后造影因肝素化作用仍可见血流,因此内漏的评价或栓塞后评价是个值得探讨的问题。I 型内漏腔道一般建议尽可能致密栓塞,但对于较大的残余瘤腔,致密栓塞成本较高,且合理性值得商榷,可以考虑联合液体栓塞剂,促进局部血栓化。I 型内漏弹簧圈栓塞相对于近端延长锚定区而言,操作简单易行,但远期疗效可能并不确切。应严密随访评估,防止过度治疗和侥幸心理。

I 型内漏作为 EVAR 术后常见的并发症,需要通过临床症状和影像学随访及时发现,根据不同的部位和成因,结合患者一般情况进行个体化干预,对于不同方法的长期效果尚须更多研究来证明。不足之处在于本组例数不多,难以形成不同方法疗效的比较,需要更多病例和更长的随访结果来评估。

## 参考文献

- 1 Andersen RM, Henriksen DP, Mafi HM, et al. A long-time follow-up study of a single-center endovascular aneurysm repair (EVAR) endoleak outcomes. *Vasc Endovasc Surg*, 2018, 52(7):505-511.
- 2 White G H, Yu W, May J, et al. Endoleak as a complication of endoluminal grafting of abdominal aortic aneurysms: classification, incidence, diagnosis, and management. *J Endovasc Surg*, 1997, 4(2):152-168.
- 3 Hobo R, Buth J. Secondary interventions following endovascular abdominal aortic aneurysm repair using current endografts. A EUROSTAR report. *J Vasc Surg*, 2006, 43(5):896-902. e1.
- 4 高斌,符伟国.腹主动脉瘤腔内修复术后内漏的诊治. *中国微创外科杂志*, 2004, 4(1):12-13.
- 5 刘长建,刘昭.腹主动脉瘤腔内修复术后内漏的诊断和处理. *中国血管外科杂志(电子版)*, 2014, 6(3):129-131.
- 6 Moll FL, Powell JT, Fraedrich G, et al. Management of abdominal aortic aneurysms clinical practice guidelines of the European society for vascular surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2011, 41(Suppl 1):S1-S58.
- 7 Lo RC, Buck DB, Herrmann J, et al. Risk factors and consequences of persistent type II endoleaks. *J Vasc Surg*, 2016, 63(4):895-890.
- 8 Marcelin C, Le BY, Petitpierre F, et al. Safety and efficacy of embolization using Onyx of persistent type II endoleaks after abdominal endovascular aneurysm repair. *Diagn Interv Imaging*, 2017, 98(6):491-497.
- 9 Dias AP, Farivar BS, Steenberge SP, et al. Management of failed endovascular aortic aneurysm repair with explantation or fenestrated-branched endovascular aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg*, 2018, 68(6):1676-1687.
- 10 Millen AM, Osman K, Antoniou GA, et al. Outcomes of persistent intraoperative type Ia endoleak after standard endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg*, 2015, 6(5):1185-1191.

(收稿日期:2019-01-16)

(修回日期:2019-01-27)

(责任编辑:王惠群)