



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2021.12.005
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2021.12.005
Chinese Journal of General Surgery, 2021, 30(12):1418-1426.

· 专题研究 ·

腹主动脉瘤腔内修复术后II型内漏的处理

吴科敏, 周海洋, 李瑶珍, 王宪伟, 欧阳洋, 王伟, 黄建华

(中南大学湘雅医院 血管外科, 湖南 长沙 410008)

摘要

背景与目的: II型内漏是腹主动脉瘤腔内修复术(EVAR)术后相对常见的并发症,然而目前对其是否需要手术干预及干预时机方面尚无统一的认识。因此,本研究探讨EVAR术后II型内漏的手术方法,及其临床效果与安全性,以期为临床提供借鉴。

方法: 回顾中南大学湘雅医院血管外科2016年1月—2020年12月期间行EVAR手术治疗的腹主动脉瘤患者临床与随访资料,分析EVAR术后发生II型内漏的发生率,以及其中行二次手术干预的患者的疗效、并发症及随访情况。

结果: 期间共282例行EVAR患者,术后随访1~54个月,平均17.9个月。随访过程中,发现单纯II型内漏68例(24.1%),其中31例患者(45.6%)II型内漏自愈;25例患者(36.8%)瘤体直径无明显增大;12例患者(17.6%)瘤体直径增加>10 mm或表现有相应的临床症状行二次干预。二次干预患者中,10例行经皮动脉栓塞术,其中8例患者行责任动脉栓塞者随诊12个月无内漏复发,瘤体直径缩小;2例栓塞术后随访24个月II型内漏仍存在,但瘤体直径无继续增大;2例行开放手术,其中1例术后出现急性心肌梗死,行急诊PCI,术后顺利恢复出院,另1例术中大出血,住院时间延长至16 d。2例开放手术患者术后随访6个月以上,情况良好,内漏完全消失。

结论: 大部分EVAR术后II型内漏患者预后较好,而对于随访中瘤体直径增长较快及有临床症状者,栓塞责任血管可获得不错的临床效果;开放手术创伤相对较大,严重并发症发生率较高,选择需谨慎。

关键词

主动脉瘤, 腹; 血管内操作; 内漏/治疗

中图分类号: R654.3

Management of type II endoleaks after endovascular abdominal aortic aneurysm repair

WU Kemin, ZHOU Haiyang, LI Yaozhen, WANG Xianwei, OUYANG Yang, WANG Wei, HUANG Jianhua

(Department of Vascular Surgery, Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China)

Abstract

Background and Aims: Type II endoleak is a common complication after endovascular aortic aneurysm repair (EVAR). However, there is still no agreement on whether surgical intervention is required or the timing of intervention for this condition. Therefore, this study was conducted to evaluate the safety and efficacy of the surgical methods for type II endoleak after EVAR and their efficacy and safety, so as to provide information for clinical decision making.

基金项目: 湖南省长沙市自然科学基金资助项目(kq2014271)。

收稿日期: 2021-09-27; **修订日期:** 2021-11-20。

作者简介: 吴科敏, 中南大学湘雅医院主治医师, 主要从事周围血管疾病方面的研究。

通信作者: 黄建华, Email: 13507319258@139.com

Methods: The clinical and follow-up data of patients undergoing EVAR between January 2016 to December 2020 in Department of Vascular Surgery of Xiangya Hospital, Central South University were reviewed. The incidence of type II endoleak after EVAR as well as the efficacy, complications and follow-up results in those undergoing the second surgical intervention were analyzed.

Results: A total of 282 patients underwent EVAR during the study period. The follow-up was performed for 1 month to 54 months with an average of 17.9 months. During the follow-up, simple type II endoleak occurred in 68 patients (24.1%), in whom, the type II endoleak was spontaneously healed in 31 cases (45.6%), the aneurysmal diameter did not significantly increase in 25 cases (36.8%), and 12 cases (17.6%) underwent a second surgical intervention because the aortic aneurysm diameter increased >10 mm or relevant clinical symptoms were noted. In patients undergoing second surgical intervention, 10 patients underwent percutaneous arterial embolization, of whom 8 cases with embolization of the responsible artery were followed-up for 12 months and had no recurrence of endoleak with reduced aneurysmal diameter, and 2 cases undergoing embolization were follow-up 24 months and the type II endoleak was still visible, but the aneurysmal diameter did not increase; 2 patients underwent open surgery, of whom, 1 case had acute myocardial infarction after surgery, and emergency PCI was performed, and then was uneventfully recovered, and another case had a massive hemorrhage during surgery and the length of hospital was prolonged to 16 d. The 2 patients were followed up after open surgery for more than 6 months, and no further adverse events occurred and the endoleak completely disappeared.

Conclusion: Most patients with type II endoleak after EVAR have good prognosis. In those with rapid growth of aneurysmal diameter and clinical symptoms, the embolization of the responsible blood vessels can obtain good clinical results. Open surgery is a relatively traumatic procedure, with high incidence of serious complications, so the choice needs to be carefully considered.

Key words

Aortic Aneurysm, Abdominal; Endovascular Procedures; Endoleak/ther

CLC number: R654.3

腹主动脉瘤腔内修复术 (EVAR) 是目前腹主动脉瘤治疗最常见的手术方式, 大多数的腹主动脉瘤均采用 EVAR 的手术方式^[1]。与传统开放手术相比, EVAR 具有微创, 恢复快, 围手术期病死率低等明显的优势^[2-4]。而内漏是 EVAR 术后发生率较高的并发症^[5], 持续内漏的存在, 会导致动脉瘤腔的持续血流灌注, 最终引起瘤体的增长和破裂。而 EVAR 术后 II 型内漏的发生率高达发生率为 30%~40%^[6]。大多数情况下, II 型内漏无需处理, 在术后几个月内随瘤腔内血栓化及反流动脉闭塞而自行消失^[7-8]。少数情况下, II 型内漏持续存在, 引起患者出现腰腹部疼痛等临床, 或者瘤腔持续增大, 则需要对此进行再次干预^[9]。目前对 II 型内漏的管理无统一标准, 仍然存在争议。笔者回顾性分析了中南大学湘雅医院血管外科因腹主动脉瘤行 EVAR 手术治疗的 282 例腹主动脉瘤患者, 旨

在统计 EVAR 术后发生 II 型内漏发生情况, 并观察不同处理方法的效果、并发症及随访情况。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2016 年 1 月—2020 年 12 月期间, 笔者所在医院共对因腹主动脉瘤行 EVAR 术者 282 例, 其中男 241 例, 女 41 例; 年龄 (69.2 ± 8.5) 岁, 合并高血压者 168 例, 冠心病者 97 例, 糖尿病者 36 例, 肾功能不全者 10 例, 随访期间死亡 7 例。术后进行常规随访, 随访时间 1~54 个月, 平均随访时间为 (17.9 ± 10.8) 个月, 中位随访时间为 20.6 个月, 失访者 20 例。排除合并 I 型及 III 型内漏的 II 型内漏患者, 纳入其中单纯出现 II 型内漏的患者。

1.2 手术指征

包括：(1) EVAR 术后 12 个月，瘤体最大径增加超过 10 mm；(2) 伴有腰腹部疼痛症状；(3) 动脉瘤瘤腔内血栓未见明显吸收，瘤体巨大，引起压迫梗阻症状。

1.3 手术方法

经皮动脉栓塞术：在局麻或者全麻条件下，Seldinger 法常规穿刺股动脉，置入猪尾巴导管至腹主动脉造影，确认不存在 I 型和 III 型内漏后，根据术前的腹主动脉 CTA 分析 II 型内漏的可能的责任血管。如考虑 II 型内漏来源于肠系膜下动脉，则超选入肠系膜上动脉内，在路图模式下应用微导管、微导丝沿着 Riolan 弓的路径，至肠系膜下动脉供应瘤腔的分支，造影证实为责任血管后，在肠系膜下动脉近腹主动脉开口处和（或）动脉瘤腔内释放弹簧圈栓塞，栓塞过程中注意保护肠系膜下的分支血管。如考虑 II 型内漏来源于腰动脉，则选入同侧及对侧髂内动脉主干后，路图模式下应用微导管、微导丝选入目标腰动脉，于腰动脉近腹主动脉开口处和（或）动脉瘤腔内释放弹簧圈栓塞。栓塞完成后，造影证实栓塞完全后，退出血管鞘，穿刺口局部压迫或者 ProGlide 血管缝合器关闭穿刺点，结束手术。

开放手术：开放手术创伤较大，主要用于经皮栓塞术失败及因瘤体过大引起压迫梗阻症状，并且评估患者能够耐受手术者。患者在全麻下行腹部正中切口，逐层进腹。游离腹主动脉瘤周边，腹主动脉瘤近端及双侧髂动脉过阻断带备用。打开腹主动脉瘤的瘤壁，清除瘤体内血栓，同时找到返血明显的腰动脉及肠系膜下动脉，以丝线进行缝扎止血。清理血栓及彻底止血后，缝合动脉瘤壁，关闭后腹膜。逐层关腹，完成手术。

1.4 随访

一般于术后 1、3、6 和 12 个月复查腹主动脉 CTA，之后每年复查 1 次 CTA，了解腹主动脉瘤腔及内漏的变化。如果瘤腔进一步增大，或者伴有明显的腹痛等症状，则需再次进行干预处理。

2 结果

2.1 EVAR 术后 II 型内漏的情况

282 例行 EVAR 的腹主动脉瘤患者中，随访发现 II 型内漏 68 例，其中来源于肠系膜下动脉者 45 例，来源于腰动脉者 22 例，来源于髂内动脉者 1 例。随访过程中，31 例患者（45.6%）II 型内漏自愈；25 例患者（36.8%）瘤体直径无明显增大；12 例患者（17.6%）瘤体直径增加 >10 mm 或表现有相应的临床症状行二次干预。

2.2 手术结果

本组接受动脉栓塞治疗的 II 型内漏患者中，行供血动脉弹簧圈栓塞 8 例；接受液体栓塞剂（Onyx 胶水）栓塞治疗的 II 型内漏患者中，栓塞责任血管及部分分支者 2 例，经皮栓塞术，技术成功率为 100%。开放手术者 1 例行动脉瘤瘤体内血栓清除术及髂内动脉缝扎术，1 例患者术后 45 个月持续存在 II 型内漏，且瘤体增大合并一侧髂支闭塞，开放手术行内漏动脉结扎术+股动脉人工血管转流术。术后 CTA 复查均显示弹簧圈位置良好，栓塞彻底，临床成功率为 100%。经皮动脉栓塞住院时间为 (4.5 ± 1.6) d，开放手术患者，术后出现严重的并发症，虽无死亡病例，但住院时间延长为 (14 ± 2) d。

2.3 手术相关并发症

本组患者中，1 例开放手术患者术后第 1 天，出现胸痛、胸闷，心电图及心肌酶提示急性心肌梗死，予以急诊 PCI 后，症状缓解，顺利出院。另 1 例开放手术患者术中大出血并损伤了输尿管，再次干预，住院时间延长至 16 d。其余患者无腹股沟伤口感染、股动脉假性动脉瘤、动静脉瘘等穿刺导致的并发症，也无腹部疼痛、肠缺血、黑便或直肠出血、截瘫或肾衰竭等并发症。围手术期无死亡病例，患者均恢复顺利出院。

2.4 术后随访

12 例患者获得随访，平均随访时间为 15.3（3~28）个月，中位随访时间位 18 个月。其中 8 例患者行责任动脉栓塞者随诊 12 个月无内漏复发，瘤

体直径缩小; 2例栓塞后术后随访24个月II型内漏仍存在, 但瘤体直径无继续增大, 故未再次接受腔内治疗, 继续随访观察; 2例行开放手术者, 目前开腹术后随访6个月患者情况良好, 内漏完全消失。II型内漏动脉栓塞术前其瘤体最大径为 (66.1 ± 10.4) mm, 术后1个月为 (65.2 ± 9.3) mm,

术后3个月为 (62.4 ± 10.2) mm, 术后6个月为 (60.1 ± 11.2) mm, 术后12个月为 (59.5 ± 17.0) mm。随访期间, 10例患者在接受了II型内漏栓塞术后, CTA显示动脉瘤瘤腔的最大直径缩小, 即II型内漏栓塞术取得临床成功(图1-2)。2例开放手术者, 术后复查临床症状、内漏均消失(图3-4)。

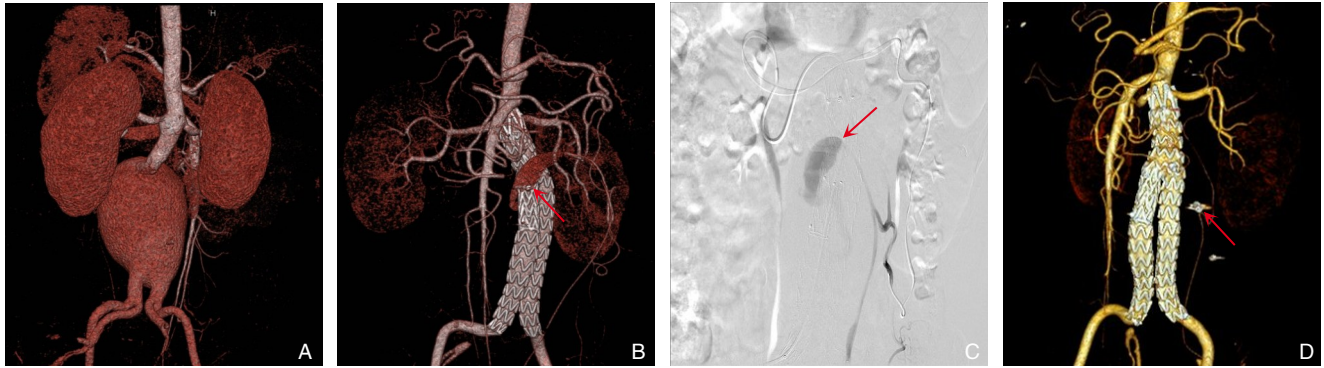


图1 弹簧圈栓塞患者资料 A: 术前CTA; B: 术后6个月CTA可见II型内漏来源于肠系膜下动脉; C: 术中通过Riolan弓栓塞; D: 术后28个月复查CTA, 未见内漏, 箭头处为弹簧圈

Figure 1 Data of a patients undergoing coil embolization A: Preoperative CTA image; B: CTA showing the type II endoleak from the inferior mesenteric artery 6 months after surgery; C: Embolization of the endoleak through the arc of Riolan; D: CTA showing the endoleak disappear after 28 months, and the arrow showing the coils

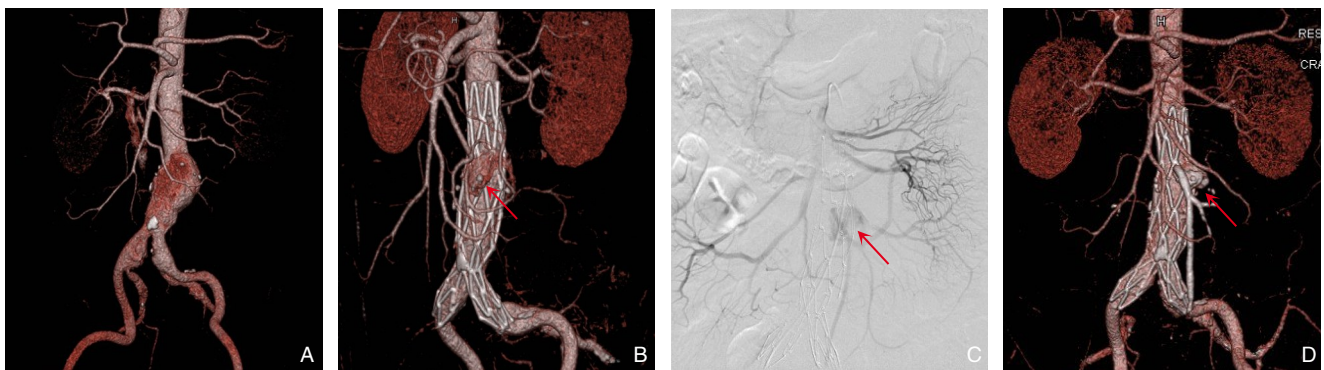


图2 Onyx胶水栓塞患者资料 A: 术前CTA; B: 术后6个月CTA可见II型内漏来源于肠系膜下动脉; C: 内漏来源于肠系膜下动脉; D: 术后6个月复查CTA, 未见内漏, 箭头处为Onyx胶水

Figure 2 Data of a patients undergoing Onyx embolization A: Preoperative CTA image; B: CTA showing the type II endoleak from the inferior mesenteric artery 6 months after surgery; C: Embolization of the endoleak through the arc of Riolan; D: CTA showing the endoleak disappeared after 6 months, and the arrow showing Onyx

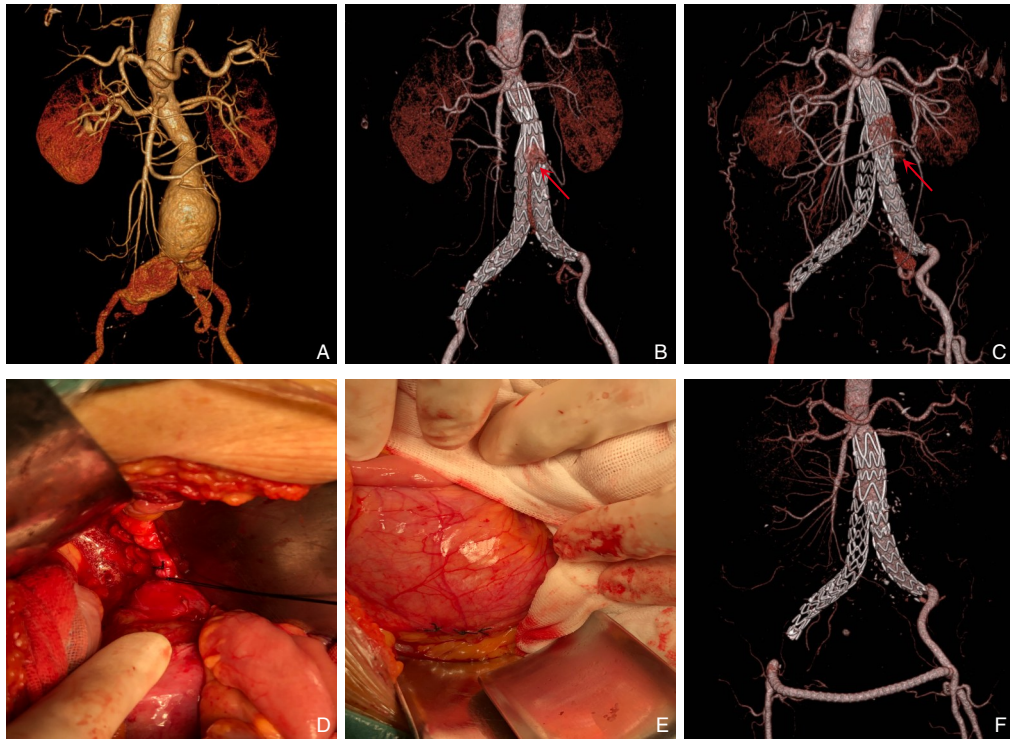


图3 开放手术患者1资料 A: 术前CTA; B: 术后3个月CTA可见II型内漏来源于肠系膜下动脉, 予以保守观察; C: 术后45个月CTA可见瘤腔明显增大, 合并右侧髂支闭塞; D-E: 开放手术结扎内漏动脉(髂内动脉及肠系膜下动脉); F: 开放手术后6个月复查CTA, 未见内漏

Figure 3 Data of case 1 of open surgery A: Preoperative CTA image; B: CTA showing the type II endoleak from the inferior mesenteric artery 3 months after surgery, and giving conservative therapy; C: CTA showing increased aneurysmal diameter and occlusion of the right iliac artery; D-E: Open surgery for ligation of responsible arteries (the internal iliac artery and the inferior mesenteric artery); F: CTA showing endoleak disappeared 6 months after open surgery

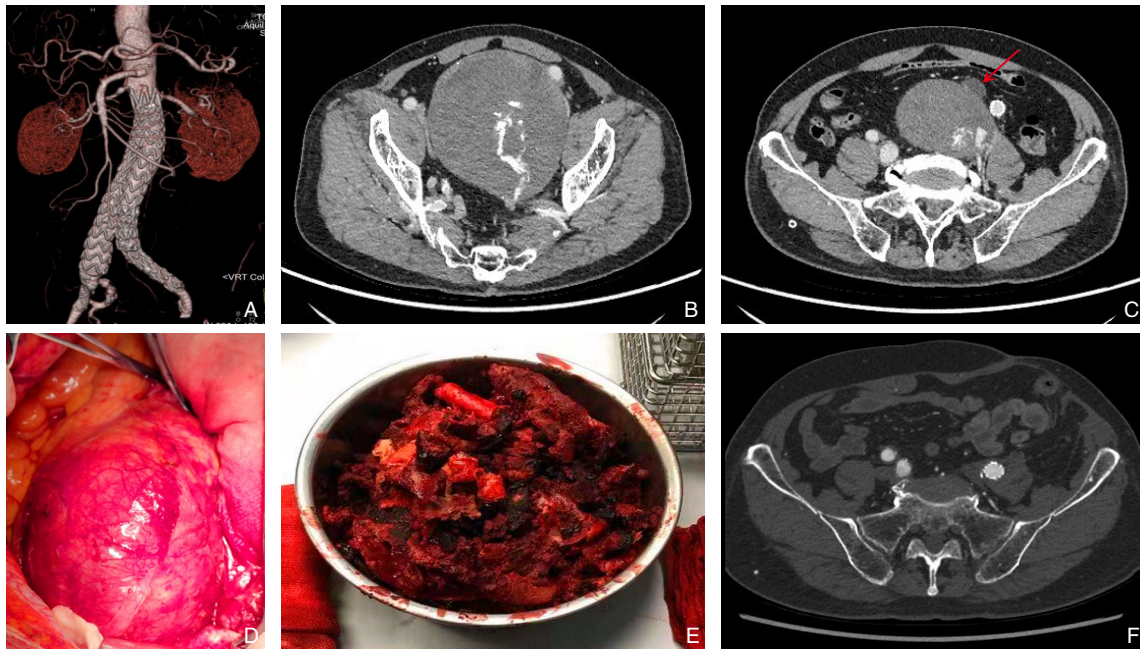


图4 开放手术患者2资料 A: EVAR术后4年CTA; B: 髂内巨大动脉瘤, II型内漏来源于髂内动脉; C: 受压扩张的输尿管; D-E: 开放手术结扎内漏动脉同时清除瘤体; F: 开放手术后6个月复查CTA, 未见内漏, 输尿管梗阻解除

Figure 4 Data of case 2 of open surgery A: CTA image 4 years after EVAR; B: CTA showing huge internal iliac artery aneurysm, and type II endoleak from internal iliac artery; C: CTA showing dilated ureter; D-E: Open surgery for ligation of internal iliac artery and thrombosis removal; F: CTA showing endoleak disappeared 6 months after open surgery

3 讨论

2016年1月—2020年12月期间,笔者所在医院对因腹主动脉瘤成功实施EVAR术的282例患者进行了随访,其中失访20例。随访最长时间为54个月,最短时间为1个月,平均随访时间为17.9个月,68例EVAR术后发生II型内漏,均通过主动脉CTA确诊,发生率为24.1%,其中需要干预的为12例,占比为5%左右。这与文献中统计的数据相符合^[10]。对II型内漏患者进行了栓塞及开放手术治疗,技术成功率达100%,围手术期无死亡病例,术后随访内漏消失,临床效果较好,证实我中心对EVAR术后发生II型内漏的患者进行干预治疗是安全而有效的。

II型内漏形成主要原因是EVAR术后肠系膜下动脉、腰动脉、骶正中动脉及副肾动脉等腹主动脉的分支血液逆行反流入覆膜支架与动脉壁之间的瘤腔内^[11-12]。II型内漏的持续存在能够使动脉瘤腔内压力增大,影响动脉瘤腔内血栓的形成及动脉壁的重塑,最终引起动脉瘤的增大^[13],甚至由于瘤腔的扩大,形成Ia型内漏,导致瘤体的破裂^[14-15]。腹主动脉瘤直径的变化可以作为II型内漏归转的重要指标,如果腹主动脉瘤的直径持续扩大,那么说明II型内漏引起瘤腔内持续血流灌注,动脉瘤有再发破裂的风险。如果腹主动脉的直径明显缩小,瘤腔内血栓形成或吸收,动脉壁重塑良好,说明II型内漏血管已经闭塞不需要干预^[16]。腹主动脉瘤的直径是评估EVAR预后最常用的指标,然而相关研究^[17-19]也表明了腹主动脉瘤直径没有扩大的情况下,动脉瘤体也会发生破裂,所以通过CTA三维重建动脉瘤体积来预测EVAR的归转更可靠。

II型内漏形成的与多种因素有关,Fabre等^[20]报道,除老年、女性患者EVAR术后II型内漏发生率较高外,解剖特点符合下列条件者EVAR术后II型内漏发生率高:瘤腔内径大但瘤腔内附壁血栓少,肠系膜下动脉通畅且开口处直径 ≥ 2.5 mm或腰动脉 ≥ 2 对。而吸烟、合并冠心病或外周血管疾病者II型内漏发生率较低,这可能与动脉粥样硬化IMA或腰动脉狭窄甚至闭塞有关。Arenas Azofra等^[21]在对220例EVAR患者进行随访,平均随访54个月,检测到63个II型内漏(28.7%),经过分析发现,年龄和血脂异常与动脉瘤生长 >5 mm有关,而慢性

阻塞性肺疾病(COPD)的存在是一个保护因素。不同于I型和III型内漏一旦发现要即刻处理,对于II型内漏的处理时机选择,一直是争论的焦点。Walker等^[22]对1736例接受EVAR治疗的患者平均随访32.2个月,其中27.3%的患者检出II型内漏,结果表示II型内漏对患者全因病死率和动脉瘤相关病死率均无影响,没有因II型内漏导致的晚期动脉瘤破裂。Eden等^[23]对627例EVAR患者后得到的389例有完整信息及随访的患者进行单中心回顾性队列研究,发现II型内漏人群中Ia内漏发生风险相比无内漏人群更高,在发生Ia内漏时动脉瘤瘤腔平均增加13 mm。因此建议对于EVAR术后发现II型内漏的患者应在瘤腔增大13 mm之前及时干预。目前,欧洲指南中保守治疗适用于孤立的II型内漏且无瘤腔增大;因大多数II型内漏是良性的,随着时间的推移会自行消退,并不会导致瘤腔破裂。而当检测到与EVAR前相比动脉瘤腔 ≥ 10 mm时,建议进行干预^[24]。在6个月内瘤腔扩大 ≥ 5 mm可能代表治疗的相对适应证^[25],该组患者瘤腔破裂风险较高,对其是否积极干预治疗需要更多的临床数据研究。

II型内漏的干预方式目前常见的手术治疗方法包括经动脉栓塞术、经腰部栓塞、经腔静脉栓塞及经腹直穿瘤腔栓塞,而腹腔镜下靶动脉结扎术、开放手术作为栓塞术失败后的替代治疗。栓塞的目标包括栓塞内漏来源的责任血管或动脉瘤腔。经动脉栓塞术是目前最常用的术式,如果内漏来源于IMA,则可以选择从肠系膜上动脉(通过Riolan弓或者Drummond边缘动脉)至IMA,此方法的难点在于所经过的路径很长,路径血管直径偏细,伴有迂曲及周边较多分支血管,需使用熟练的微导丝及微导管技术。如果内漏来源于腰动脉,可以通过经髂内动脉和股深动脉来解决。唐涵斐等^[26]回顾性分析了复旦大学附属中山医院血管外科中心自2009年1月—2014年12月期间完成的14例栓塞治疗EVAR术后II型内漏患者的临床资料,14例患者均获得了手术成功,经过随访,3例患者内漏复发,但瘤体无明显增大,继续予以保守治疗,其余患者临床效果良好,证实栓塞治疗EVAR术后II型内漏的是安全有效的,能够有效地阻止动脉瘤瘤腔的进一步扩张。Mozes等^[27]发现利用Onyx胶进行II型内漏的栓塞治疗,其中66%的患者的动脉瘤直径稳定或减小,而在孤立的II型内漏患者中

这种比例可高达72%，显示了较好的效果。Scallan等^[28]比较了Onyx胶水和弹簧圈在治疗Ⅱ型内漏的效果，对58例患者接受栓塞治疗Ⅱ型内漏，其中Onyx组27例，弹簧圈组31例，随访时间为54个月，发现与Onyx组相比，弹簧圈栓塞组需要进一步再干预的比率明显更高，成功率明显低于Onyx组。然而Nuckles等^[29]回顾性分析了35例接受Onyx胶水和弹簧圈栓塞的EVAR术后持续性Ⅱ型内漏患者，发现两者之间具有相似的临床效果，无明显差异。笔者所在中心，以弹簧圈和Onyx胶水进行栓塞，发现以弹簧圈栓塞，需栓塞责任血管与动脉瘤腔相通之处，彻底杜绝反流血液进入动脉瘤腔内，同时注意保护侧支血管，以免引起肠缺血坏死，弹簧圈使用的个数通常为3~5个。而以Onyx胶水进行栓塞治疗，因胶水本身具有一定的流动性，故栓塞须在持续透视下进行，栓塞范围通常较大，会出现多个侧支的非靶向栓塞，部分患者术后可有一过性的腹痛，但均未出现明显的肠坏死腹膜炎表现，故相对而言，利用弹簧圈栓塞更具有可控性。

EVAR术后再次干预，绝大多数均采用腔内治疗，开放手术的比例较少。Kansal等^[30]回顾性分析了1060例EVAR后再干预患者，共16例晚期行开放手术，术后30d病死率为18.8%。10例(62.5%)住院期间出现严重的术后并发症，仅2例因Ⅱ型内漏行开放手术。有研究结果表明，行开放手术患者所占比率低但术后并发症及病死率显著。然而，最近Mohapatra等^[31]的一项关于102例患者EVAR术后因并发症行开放手术的回顾性研究报道，其中65例存在内漏但尚未破裂的EVAR患者，接受开放手术治疗，37例患者接受了移植物的去除，28例保留移植物，仅行分支血管的结扎。移植物去除组病死率为8.1%，而保留移植物组的病死率为3.6%，在(3.0±3.5)年的随访过程中，有3例(4.6%)患者需要再次干预。患者的1年总体生存率为87.4%，5年总体生存率为70.9%。由此认为开放手术在EVAR晚期并发症的管理中发挥着越来越大的作用，通过开放手术处理内漏的方法，即使是在保留移植物的条件下，是安全有效的，并且中期效果肯定。笔者认为，针对EVAR术后Ⅱ型内漏，开放手术主要适用于腔内治疗失败的患者，或者动脉瘤体巨大，有压迫症状，不适合腔内治疗的患者。但同时需指出，因EVAR患者年龄普遍偏

大，并且合并有多种基础疾病，开放手术如同时去除移植物及瘤体，手术较单纯的腹主动脉瘤切除人工血管置换术耗时更久，出血量更多，手术创伤更大；而如果行保留移植物，而仅行内漏血管的结扎手术，其创伤要小得多。故在Mohapatra等^[31]研究中，这两种手术方式患者的病死率是有显著性差异的。笔者中心所开展的1例开放手术处理Ⅱ型内漏，术后患者就出现急性心肌梗死，经急诊PCI后才好转出院；而另外1例开放手术中，因瘤体巨大，引起输尿管积水梗阻，手术切除过程中出现大出血及输尿管损伤等严重并发症，住院时间明显延长。笔者认为，当前关于Ⅱ型内漏开放手术的研究报道相对较少，其安全性及有效性有待进一步证实，临床上应严格把握适应证，对于不能行腔内治疗并且评估能耐受开放手术的患者才予以考虑。

本文尚有一些不足之处在于，虽然笔者中心近5年来所处理的EVAR术后Ⅱ型内漏总计68例，82%的患者均采取的为保守治疗，仅22%的患者进行了再次干预，手术干预的病例数量相对较小，存在一定的偏倚，再次干预后随访时间较短，近期效果尚可，但中远期效果有待进一步随访观察，后期需积累更多病例进一步研究。

综上所述，Ⅱ型内漏是EVAR后一种常见的并发症，长期存在会影响EVAR的远期效果，小部分病例会出现腹主动脉瘤相关临床症状，因此，必须对EVAR患者进行长期随访。大部分Ⅱ型内漏均可进行保守观察，目前比较公认的再次干预指征为，出现Ⅱ型内漏相关的临床症状或者当检测到瘤腔与EVAR前相比直径 ≥ 10 mm时，考虑进行再次干预，临床工作中需结合患者自身情况综合判断是否需积极干预。经皮动脉栓塞术已成为主要的治疗方式，开放手术可作为腔内治疗失败的选择，但因存在较高的并发症，临床上选择时需慎重。但笔者相信随着对该病变更深入的了解及介入材料和技术的不断发展进步，未来可以取得更好的远期疗效。

参考文献

- [1] 郭伟, 贺元. 复杂腹主动脉瘤对近端锚定区的要求及不同技术的评价[J]. 中国普通外科杂志, 2020, 29(6):645-648. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2020.06.001.

- Guo W, He Y. Proximal landing zone requirements in complex abdominal aortic aneurysms and evaluation of different techniques[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2020, 29(6): 645-648. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2020.06.001.
- [2] Tong T, Aber A, Chilcott J, et al. Volume-outcome relationships in open and endovascular repair of abdominal aortic aneurysm: administrative data 2006-2018[J]. Br J Surg, 2021, 108(5): 521-527. doi: 10.1002/bjs.11919.
- [3] Alexander HC, Nguyen CH, Bartlett AS, et al. Reporting of Clinical Outcomes After Endovascular Aortic Aneurysm Repair: A Systematic Review[J]. Ann Vasc Surg, 2021, doi: 10.1016/j.avsg.2021.06.006. [Online ahead of print]
- [4] Lederle FA, Freischlag JA, Kyriakides TC, et al. Outcomes following endovascular vs open repair of abdominal aortic aneurysm: a randomized trial[J]. JAMA, 2009, 302(14): 1535-1542. doi: 10.1001/jama.2009.1426.
- [5] Doumenc B, Mesnard T, Patterson BO, et al. Management of Type IA Endoleak After EVAR by Explantation or Custom Made Fenestrated Endovascular Aortic Aneurysm Repair[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2021, 61(4): 571-578. doi: 10.1016/j.ejvs.2020.10.033.
- [6] Ameli-Renani S, Pavlidis V, Morgan RA. Secondary Endoleak Management Following TEVAR and EVAR[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2020, 43(12): 1839-1854. doi: 10.1007/s00270-020-02572-9.
- [7] 王磊, 潘柏宏, 杨璞, 等. 美国血管外科学会2018年腹主动脉瘤诊治指南解读[J]. 中国普通外科杂志, 2018, 27(12): 1505-1510. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2018.12.002.
- Wang L, Pan BH, Yang P, et al. Interpretation of the Society for Vascular Surgery practice guidelines on the care of patients with an abdominal aortic aneurysm[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2018, 27(12): 1505-1510. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2018.12.002.
- [8] Gonzalez-Urquijo M, Lozano-Balderas G, Fabiani MA. Type II Endoleaks After EVAR: A Literature Review of Current Concepts[J]. Vasc Endovascular Surg, 2020, 54(8): 718-724. doi: 10.1177/1538574420945448.
- [9] Wu WW, Swerdlow NJ, Dansey K, et al. Surgical treatment patterns and clinical outcomes of patients treated for expanding aneurysm sacs with type II endoleaks after endovascular aneurysm repair[J]. J Vasc Surg, 2021, 73(2): 484-493. doi: 10.1016/j.jvs.2020.05.062.
- [10] Akmal MM, Pabittei DR, Prapassaro T, et al. A systematic review of the current status of interventions for type II endoleak after EVAR for abdominal aortic aneurysms[J]. Int J Surg, 2021, 95: 106138. doi: 10.1016/j.ijssu.2021.106138.
- [11] Kumar L, Cowled P, Boulton M, et al. Type II Endoleak after Endovascular Aneurysm Repair: Natural History and Treatment Outcomes[J]. Ann Vasc Surg, 2017, 44: 94-102. doi: 10.1016/j.avsg.2017.04.029.
- [12] Loffroy R, Midulla M. Type II Endoleak Involving an Accessory Renal Artery and the Inferior Mesenteric Artery[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2020, 60(3): 460. doi: 10.1016/j.ejvs.2020.06.002.
- [13] Dias NV, Ivancev K, Resch TA, et al. Endoleaks after endovascular aneurysm repair lead to nonuniform intra-aneurysm sac pressure[J]. J Vasc Surg, 2007, 46(2): 197-203. doi: 10.1016/j.jvs.2007.04.016.
- [14] Moulakakis KG, Klonaris C, Kakisis J, et al. Treatment of Type II Endoleak and Aneurysm Expansion after EVAR[J]. Ann Vasc Surg, 2017, 39: 56-66. doi: 10.1016/j.avsg.2016.08.029.
- [15] Madigan MC, Singh MJ, Chaer RA, et al. Occult type I or III endoleaks are a common cause of failure of type II endoleak treatment after endovascular aortic repair[J]. J Vasc Surg, 2019, 69(2): 432-439. doi: 10.1016/j.jvs.2018.04.054.
- [16] Spanos K, Nana P, Kouvelos G, et al. Factors associated with elimination of type II endoleak during the first year after endovascular aneurysm repair[J]. J Vasc Surg, 2020, 71(1): 56-63. doi: 10.1016/j.jvs.2019.01.064.
- [17] Fujii T, Banno H, Kodama A, et al. Aneurysm Sac Thrombus Volume Predicts Aneurysm Expansion with Type II Endoleak After Endovascular Aneurysm Repair[J]. Ann Vasc Surg, 2020, 66: 85-94. doi: 10.1016/j.avsg.2019.11.045.
- [18] 张小鹏, 张安平, 宋润泽, 等. 腹主动脉瘤腔内修复术后II型内漏的诊疗进展[J]. 心肺血管病杂志, 2020, 39(2): 216-218. doi: 10.3969/j.issn.1007-5062.2020.02.023.
- Zhang XP, Zhang AP, Song RZ, et al. Progress in the diagnosis and treatment of type II endoleak after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm[J]. Journal of Cardiovascular and Pulmonary Diseases, 2020, 39(2): 216-218. doi: 10.3969/j.issn.1007-5062.2020.02.023.
- [19] Yu H, Ellis JS, Burke LMB, et al. Type II Endoleak Nidus Volume on Arterial and Delayed Phases of Initial CT Angiography after Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair Predicts Persistent Endoleak and Aneurysm Sac Enlargement[J]. Radiol Cardiothorac Imaging, 2021, 3(1): e200527. doi: 10.1148/ryct.2021200527.
- [20] Fabre D, Fadel E, Brenot P, et al. Type II endoleak prevention with coil embolization during endovascular aneurysm repair in high-risk patients[J]. J Vasc Surg, 2015, 62(1): 1-7. doi: 10.1016/j.jvs.2015.02.030.
- [21] Arenas Azofra E, Álvarez Marcos F, Fernández Prendes C, et al. Predictive Factors of Aneurysm Sac Growth in Patients with a Type II Endoleak in the First Post-EVAR Control[J]. Ann Vasc Surg,

- 2020, 68:245–251. doi: 10.1016/j.avsg.2020.02.040.
- [22] Walker J, Tucker LY, Goodney P, et al. Type II endoleak with or without intervention after endovascular aortic aneurysm repair does not change aneurysm-related outcomes despite sac growth[J]. J Vasc Surg, 2015, 62(3):551–561. doi: 10.1016/j.jvs.2015.04.389.
- [23] Eden CL, Long GW, Major M, et al. Type II endoleak with an enlarging aortic sac after endovascular aneurysm repair predisposes to the development of a type IA endoleak[J]. J Vasc Surg, 2020, 72(4):1354–1359. doi: 10.1016/j.jvs.2020.01.038.
- [24] Wanhainen A, Verzini F, Van Herzelee 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(1):8–93. doi: 10.1016/j.ejvs.2018.09.020.
- [25] Chaikof EL, Dalman RL, Eskandari MK, et al. The Society for Vascular Surgery practice guidelines on the care of patients with an abdominal aortic aneurysm[J]. J Vasc Surg, 2018, 67(1):2–77. doi: 10.1016/j.jvs.2017.10.044.
- [26] 唐涵斐, 郭大乔, 唐晓, 等. 栓塞治疗腹主动脉瘤腔内修复术后II型内漏的单中心经验总结[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2017, 24(1):14–17. doi:10.7507/1007-9424.201612059.
Tang HF, Guo DQ, Tang X, et al. Embolization of type II endoleaks after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm: a single center experience[J]. Chinese Journal of Bases and Clinics in General Surgery, 2017, 24(1): 14–17. doi: 10.7507/1007-9424.201612059.
- [27] Mozes GD, Pather K, Oderich GS, et al. Outcomes of Onyx® Embolization of Type II Endoleaks After Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysms[J]. Ann Vasc Surg, 2020, 67: 223–231. doi: 10.1016/j.avsg.2020.02.013.
- [28] Scallan O, Kribs S, Power AH, et al. Onyx versus coil embolization for the treatment of type II endoleaks[J]. J Vasc Surg, 2021, 73(6): 1966–1972. doi: 10.1016/j.jvs.2020.10.069.
- [29] Nuckles B, Nadal L, Berger A, et al. Outcomes of Type II Endoleak Treatment Using Ethylene Vinyl Alcohol Copolymer (Onyx (TM))[J]. Vasc Endovascular Surg, 2021, 55(1):50–57. doi: 10.1177/1538574420964644.
- [30] Kansal V, Nagpal S, Jetty P. Editor's Choice - Late Open Surgical Conversion after Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2018, 55(2): 163–169. doi: 10.1016/j.ejvs.2017.10.011.
- [31] Mohapatra A, Robinson D, Malak O, et al. Increasing use of open conversion for late complications after endovascular aortic aneurysm repair[J]. J Vasc Surg, 2019, 69(6): 1766–1775. doi: 10.1016/j.jvs.2018.09.049.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式: 吴科敏, 周海洋, 李瑶珍, 等. 腹主动脉瘤腔内修复术后II型内漏的处理[J]. 中国普通外科杂志, 2021, 30(12):1418–1426. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2021.12.005

Cite this article as: Wu KM, Zhou HY, Li YZ, et al. Management of type II endoleaks after endovascular abdominal aortic aneurysm repair[J]. Chin J Gen Surg, 2021, 30(12): 1418–1426. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2021.12.005



微信扫一扫
关注该服务号

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（服务号：ZGPTWKZZFWH），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、活动通知等，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我们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