



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250105  
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.250105  
China Journal of General Surgery, 2025, 34(6):1289-1294.

· 简要论著 ·

## EVAR联合纤维蛋白胶瘤腔填充预防II型内漏的疗效分析

范立彬<sup>1,2</sup>, 李振江<sup>2</sup>, 张鸿坤<sup>2</sup>

(1. 绍兴文理学院附属医院 血管病外科, 浙江 绍兴 312000; 2. 浙江大学医学院附属第一医院 血管外科, 浙江 杭州 310003)

### 摘要

**背景与目的:** 腹主动脉瘤 (AAA) 破裂后病死率极高, 腔内修复术 (EVAR) 虽为主流治疗方式, 但术后II型内漏仍是最常见并发症, 严重影响疗效并增加再干预风险。为寻找更有效的预防策略, 本研究评估在EVAR术中联合应用纤维蛋白胶 (FS) 进行瘤腔填充, 预防II型内漏的疗效与安全性。

**方法:** 回顾性分析2020年1月—2022年7月接受EVAR术治疗的170例AAA患者资料。其中, 行单纯标准EVAR术115例 (EVAR组), 行标准EVAR+FS瘤腔填充术55例 (EVAR+FS组)。通过倾向性评分匹配 (PSM) 均衡两组的基线特征, 实现可比性。主要观察指标为II型内漏的发生率及无内漏时间。

**结果:** PSM后, 两组患者临床基线与解剖特征均无统计学差异 (均  $P>0.05$ )。与EVAR组比较, EVAR+FS组术后6个月、1年及总体 (64.6% vs. 11.8%) II型内漏发生率明显低于EVAR组 (均  $P<0.05$ )。EVAR+FS组无II型内漏的平均时间明显长于EVAR组 (37.06个月 vs. 32.09个月,  $P=0.047$ )。术后未见严重并发症或栓塞相关不良事件发生。

**结论:** 在EVAR术中联合使用FS进行瘤腔填充可显著降低II型内漏发生风险, 延长内漏无事件时间, 是一种安全、简便、有效的预防策略, 值得在高风险AAA患者中推广应用。

### 关键词

主动脉瘤, 腹; 血管内操作; 内漏; 纤维蛋白胶

中图分类号: R654.3

腹主动脉瘤 (abdominal aortic aneurysm, AAA) 是常见的血管外科急危重疾病之一, 一旦破裂, 病死率可高达80%以上<sup>[1-3]</sup>。腹主动脉瘤腔内修复术 (endovascular aneurysm repair, EVAR) 因其微创、快速、手术成功率高、并发症发生少等特点, 已成为AAA的首选治疗方法<sup>[4-6]</sup>。然而, 随着时间推移, EVAR术后的早期优势逐渐丧失, 术后再干预风险增高, 最常见的原因是内漏的形成<sup>[7-9]</sup>。有研究指出, II型内漏是EVAR术后最常见的并发症, 也是术后需再干预治疗的主要原因之一<sup>[10-12]</sup>, 其发生率为20%~30%<sup>[13-15]</sup>。由于II型内漏的危害性大和再干预困难, 消除II型内漏的关键已经从EVAR术后修复转向预防。既往虽有研究表明, EVAR术中预防性栓塞瘤腔可以减少II型内漏的发

生率<sup>[16-18]</sup>, 但是, 目前对于术中瘤腔栓塞的疗效尚无共识。本文回顾性分析了浙江大学医学院附属第一医院收治的170例AAA病例资料, 并基于倾向性评分匹配 (propensity score matching, PSM) 评估EVAR联合纤维蛋白胶 (fibrin sealant, FS) 瘤腔填充预防II型内漏的有效性, 为临床选择合适的治疗方式提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性收集浙江大学医学院附属第一医院2020年1月—2022年7月确诊并行手术治疗的170例AAA患者资料。其中, 行单纯标准EVAR术115例 (EVAR组), 行标准EVAR+FS瘤腔填充术55例 (EVAR+FS组)。患者年龄为26~92岁, 其中男143例, 女27例。本回顾性研究经医院伦理委员会审批通过, 患者免除知情同意。

收稿日期: 2025-03-03; 修订日期: 2025-06-22。

作者简介: 范立彬, 绍兴文理学院附属医院主治医师, 主要从事血管病方面的研究。

通信作者: 张鸿坤, Email: doczhk@163.com

## 1.2 术前准备

患者术前均进行主动脉CT血管成像(CTA)以获得精确的瘤体大小和形态数据,全面评估AAA与周围组织结构关系及测量AAA的各项参数。按照直径增加15%~25%的比例选择移植物,选择恰当的植入位置。术者在术前全面评估患者病情及术后发生II型内漏的危险因素,比如AAA瘤体的大小、位置、瘤颈形态、肠系膜下动脉(IMA)是否未闭、腰动脉(LA)数量、瘤腔内有无血栓、有无持续抗凝治疗等。对于术后II型内漏形成的高风险患者,考虑EVAR术中行FS栓塞术。手术由1名介入放射科医生和2名血管外科医生组成的专业团队在导管室进行。所有患者取仰卧位,视患者情况进行局部或全身麻醉,吊带控制,留置导尿管,暴露双侧腹股沟区域。

## 1.3 手术方法

标准EVAR+FS瘤腔填充术的具体手术操作步骤(FS用量:一般8~12 mL/例,具体根据瘤腔大小和内漏情况决定):(1)严密监控生命体征,根据患者情况施行局部或全身麻醉,常规术区消毒铺巾,然后开放左侧或右侧股动脉放置2把缝合器,之后置入血管鞘;(2)在释放髂支支架之前,将4 F单弯导管放置在肾动脉水平,用于注射FS;(3)在造影引导下,将主体支架通过股动脉送入腹主动脉,确保支架准确到达目标位置,释放主体支架并植入髂支,先释放支架的上端,然后逐步释放下端;(4)扩张球囊,使支架与血管壁充分贴合,确保良好的密封和固定;(5)充盈导管球囊,阻断近端血流并保护肾动脉;(6)进行造影检查,以1.0~1.5 mL/s快速匀速注射FS以避免导管内凝固堵塞,首次注射总量的2/3,剩余1/3根据术中造影剂的流向决定注射位置,调整单弯导管角度和位置,继续注射,直到整个瘤腔充满造影剂且导管尾端无反流血;松开球囊导管,观察瘤腔内造影剂滞留情况,确认瘤腔填充完成( $\geq 90\%$ 瘤腔);(7)最后进行手术区域的清理,取出导管和血管鞘,逐步对穿刺部位进行缝合及加压包扎,防止出血,患者送恢复室进行密切观察,监测并记录患者术后的生命体征,以便及时发现和处理各种可能出现的并发症。

## 1.4 分析指标

通过病历系统获取患者的基本信息,包括性别、年龄、吸烟史、饮酒史、既往史[糖尿病、高

血压、冠心病、慢性阻塞性肺疾病(COPD)、肾功能不全等病史]及腹部体征等。AAA的解剖参数包括瘤体最大径、近端瘤颈长度、近端瘤颈直径、瘤颈角度、瘤颈段长度、IMA是否未闭、LA数量、腹主动脉广泛钙化、附壁血栓、累及髂动脉情况等。所有患者资料由1名经验丰富的血管外科医师进行搜集归纳及分析。

## 1.5 术后随访方法

患者术后1、3、6、12个月于门诊常规随访,随访时复查首选CTA或者电话随访评估术后恢复情况,之后每年复查1次。记录术后II型内漏、再干预和死亡的发生率。随访截止时间为2023年7月30日。

## 1.6 统计学处理

采用SPSS 25.0及MedCalc 20.0.3统计软件进行分析。定量数据采用 $t$ 检验及Mann-Whitney  $U$ 检验,符合正态分布或近似正态分布的以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,偏态分布的以中位数(四分位间距) $[M (IQR)]$ 表示。二分类数据视具体情况分别采用 $\chi^2$ 检验、校正 $\chi^2$ 检验及Fisher精确概率法,以计数(百分比) $[n (%)]$ 表示。采用Kaplan-Meier法绘制两组术后不同时间点II型内漏的累积发生率曲线。通过Log-rank检验用于比较行EVAR与行EVAR+FS组之间II型内漏发生率的差异。采用PSM法(1:1最近邻匹配)得到组间协变量均衡的样本,卡钳值设为0.02,未匹配成功的数据进行剔除。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 随访情况

170例患者,通过门诊定期随访,随访时间26~42个月,随访期间,所有患者中发生II型内漏共56例,其中EVAR组48例,EVAR+FS组8例,无死亡病例。其中10例患者因随访监测发现6个月内瘤囊直径扩大 $\geq 5$  mm或1年内瘤囊直径扩大 $\geq 10$  mm或有腹痛等明显临床症状进行了二次干预。二次干预者中,8例行经皮动脉栓塞术(其中5例行弹簧圈+Onyx胶栓塞责任动脉,3例行单纯弹簧圈栓塞责任动脉),2例行经皮超声造影引导下经腹瘤腔栓塞术,技术成功率100%(术后造影无残留内漏),随访期间内漏未见复发。10例二次干预患者中,1例发生腹股沟血肿,其余患者未出现股

动脉动静脉瘘或假性动脉瘤、腹股沟感染及血肿等相关并发症,亦无腹痛、肾衰竭、肠缺血、消化道出血等并发症。

### 2.2 PSM结果

PSM前,两组患者在AAA最大直径、瘤颈角

度、累及髂动脉方面差异有统计学意义(均 $P < 0.05$ );其他资料差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$ )。PSM后,两组均纳入34例AAA患者,两组患者在一般资料差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$ )(表1)。

表1 PSM前后EVAR组与EVAR+FS组患者的一般资料比较

参数	PSM前		P	PSM后		P
	EVAR组(n=115)	EVAR+FS组(n=55)		EVAR组(n=34)	EVAR+FS组(n=34)	
男性[n(%)]	94(81.7)	49(89.1)	0.220	28(82.4)	28(82.4)	1.000
年龄[岁,M(IQR)]	71.00(66.00~78.00)	70.00(64.00~76.00)	0.214	74.50(65.25~79.25)	73.00(64.75~77.00)	0.610
吸烟[n(%)]	75(65.2)	33(60.0)	0.509	23(67.6)	24(70.6)	0.793
饮酒[n(%)]	81(70.4)	37(67.3)	0.676	24(70.6)	23(67.6)	0.793
AAA最大直径(mm, $\bar{x} \pm s$ )	40.60±12.18	56.94±16.72	<0.001	47.98±11.86	46.42±10.04	0.561
近端瘤颈长度(mm, $\bar{x} \pm s$ )	40.43±15.44	39.47±16.79	0.727	38.82±14.66	39.96±18.54	0.795
近端瘤颈直径[mm,M(IQR)]	20.80(18.50~22.62)	20.90(18.70~22.74)	0.751	21.34(20.57~24.75)	20.90(17.45~22.76)	0.098
瘤颈段<15 mm [n(%)]	9(7.8)	4(7.3)	1.000	2(5.9)	2(5.9)	1.000
瘤颈角度≥60°[n(%)]	13(11.3)	17(30.9)	0.002	3(8.8)	7(20.6)	0.171
腹主动脉广泛钙化[n(%)]	76(66.1)	29(52.7)	0.094	20(58.8)	17(50.0)	0.465
附壁血栓[n(%)]	68(59.1)	35(63.6)	0.574	21(61.8)	20(58.8)	0.804
累及髂动脉[n(%)]	57(49.6)	38(69.1)	0.016	20(58.8)	22(64.7)	0.618
存在相关症状[n(%)]	31(27.0)	15(27.3)	0.965	11(32.4)	10(29.4)	0.793
IMA未闭[n(%)]	52(45.2)	21(38.2)	0.386	13(38.2)	12(35.3)	0.801
LA数量≥3支[n(%)]	54(47.0)	27(49.1)	0.794	18(52.9)	19(55.9)	0.808
高血压[n(%)]	71(61.7)	38(69.1)	0.350	23(67.6)	25(73.5)	0.595
冠心病[n(%)]	20(17.4)	5(9.1)	0.153	4(11.8)	4(11.8)	1.000
COPD[n(%)]	8(7.0)	3(5.5)	0.969	2(5.9)	3(8.8)	1.000
肾功能不全[n(%)]	4(3.5)	3(5.5)	0.683	0(0.0)	2(5.9)	0.493
糖尿病[n(%)]	14(12.2)	6(10.9)	0.811	3(8.8)	4(11.8)	1.000

### 2.3 PSM后两组术后II型内漏累积发生率比较

与EVAR组比较, EVAR+FS组术后1个月(17.6% vs. 11.8%)和3个月(11.8% vs. 0.0%) II型内漏发生率无明显差异(均 $P > 0.05$ ),但总体(64.6% vs. 11.8%)、术后6个月(17.6% vs. 0.0%)及术后1年(17.6% vs. 0.0%)的II型内漏发生率均明显降低(均 $P < 0.05$ )。所有患者无II型内漏的总平均时间为33.44(95% CI=30.99~35.90)个月, EVAR组无II型内漏的平均时间为32.09(95% CI=29.24~34.94)个月, EVAR+FS组为37.06(95% CI=33.54~40.59)个月, EVAR+FS组无II型内漏的持续时间明显长于EVAR组( $P < 0.05$ )(图1)。

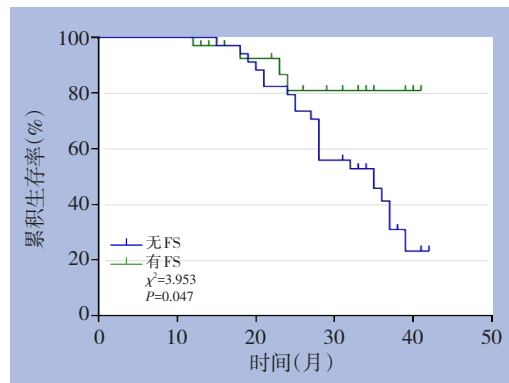


图1 EVAR组与EVAR+FS组的II型内漏累积概率曲线

### 3 讨论

近年来, EVAR 凭借其显著的微创优势, 已成为治疗 AAA 的重要手段之一<sup>[19-21]</sup>。然而, 既往研究<sup>[22-23]</sup>发现, EVAR 的生存优势在术后几年会逐渐消失。据报道<sup>[20,24-25]</sup>, II型内漏是 EVAR 术后最为常见的并发症之一, 也是术后需再干预治疗的主要原因之一。由于 II型内漏的危害性大且再干预困难, 预防该并发症的重要性日益凸显, 因此, 防治 II型内漏的关键已经从 EVAR 术后修复转向预防, 寻找有效预防及治疗 II型内漏的方法具有极其重要的临床应用价值。既往研究中, 研究者们尝试了多种方法来预防 EVAR 术后 II型内漏的发生, 如栓塞瘤腔分支血管、瘤腔弹簧圈或 FS 填充等。然而, 目前关于通过 PSM 评估 FS 在 AAA 预防 II型内漏疗效的研究鲜有报道。

本研究结果表明, EVAR+FS 瘤腔填充治疗策略可显著降低 AAA 术后 II型内漏的发生率, 提高患者的治疗成功率。这一发现与近年来关于 FS 在血管外科中应用的研究趋势一致, 进一步验证了其在减少术后并发症方面的潜力。与传统的弹簧圈或其他填充材料相比, FS 能够更均匀地填充瘤腔, 减少死腔的形成, 从而降低内漏的风险。

既往 Samura 等<sup>[26]</sup>研究显示, EVAR 术前预防性栓塞瘤腔侧支可安全有效地降低 II型内漏的发生及瘤腔增大的风险。Piazza 等<sup>[27]</sup>则通过对 126 例具有高风险 II型内漏发生率的 AAA 患者采用弹簧圈与 FS 联合填塞瘤腔, 发现其不仅可以降低 II型内漏的发生率及再干预率, 并且可在一定程度上缩小瘤体体积。类似地, Natrella 等<sup>[28]</sup>也证实, 在 EVAR 术中使用 FS 及弹簧圈填充瘤腔, 可显著降低术后 I型及 II型内漏发生率。

近期 Chen 等<sup>[29]</sup>通过一项前瞻性研究发现, EVAR 术中使用 FS 瘤腔填充的术后内漏发生率显著低于对照组, 且随访期间未观察到动脉瘤破裂或显著扩张, 可以在短期内有效预防 II型内漏, 特别是术后即刻效果明显 ( $P=0.033$ ), 术后 6 个月虽促进瘤囊收缩明显, 但随访显示术后 6 个月和 1 年的 II型内漏发生率相似, 差异无统计学意义。而本研究结果则显示, EVAR+FS 组在术后 1 个月和 3 个月 II型内漏发生率无明显差异, 但在总体、术后 6 个月及 1 年的 II型内漏发生率均明显低于标准 EVAR 组。笔者认为这些结果首先可能与样本量

大小有关, 本研究样本量相对较小, 可能降低统计检验效力, 导致部分组间差异未能达到统计学显著性, 这一局限性可能影响对 FS 预防 II型内漏效能的准确评估。其次, 本研究随访时间为 26~42 个月, 较 Chen 等<sup>[29]</sup>的 7~27 个月随访时间更长, 更可能捕获到迟发性内漏; 再者, 不同操作者的操作细节及技术差异也可能影响瘤腔血栓化效果; 这些研究提示, 延长随访时间、统一操作技术规范对评估 FS 预防 II型内漏疗效至关重要。

在本研究中, EVAR+FS 在中短期内起到了预防 II型内漏发生的效果。这个可能与 FS 可以迅速占据 AAA 瘤腔的血流空间并激发凝血系统“瀑布效应”, 促进瘤腔内血液快速凝结, 有效封闭血管与支架之间的潜在漏点<sup>[7,22,29]</sup>, 并与周围组织形成稳定的粘连, 以此减少发生 II型内漏的风险有关。FS 填充技术不仅能够有效预防 II型内漏, 还具有操作简便、安全性高的特点。在本研究中, EVAR+FS 组的术后内漏发生率显著低于标准 EVAR 组, 且未观察到纤维蛋白原过敏、异位栓塞、严重感染及肾衰竭等并发症。这表明, FS 填充技术在预防发生 II型内漏方面具有显著优势, 且并不会增加手术风险。此外, FS 填充技术还可以改善 EVAR 术后的疗效, 通过减少内漏的发生, 降低了因内漏导致的动脉瘤破裂风险, 从而提高了患者的生存率。

本研究存在一定的局限性。首先, 本研究为回顾性研究, 不可避免的会存在一定的选择偏倚、回忆偏倚; 其次, 随访时间相对较短, 随访周期仅为 1~2 年, 要评估远期疗效, 需要进行更长时间的随访; 最后, 本研究的样本量相对较小且为单中心研究, 后期需搜集更大的样本量, 延长随访年限, 并通过进一步的多中心前瞻性研究来进行验证。

综上所述, 在标准 EVAR 术中采用 FS 预先进行瘤腔填充在中短期内预防 II型内漏是安全有效的。这一联合治疗策略可明显降低 AAA 术后 II型内漏的发生率, 提高 AAA 患者的预后, 为临床医生评估患者 AAA 病情及选择合适的治疗方式提供了参考依据。

作者贡献声明: 范立彬负责搜集文献, 撰写稿件; 李振江负责思路设计、文稿修改; 张鸿坤负责稿件审核、文稿修改。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

## 参考文献

- [1] Zhao WX, Wu ZY, Zhao N, et al. Novel systemic inflammatory markers predict all-cause mortality in patients undergoing endovascular abdominal aortic aneurysm repair[J]. *Rev Cardiovasc Med*, 2024, 25(6):202. doi:10.31083/j.rcm2506202.
- [2] Summers KL, Kerut EK, Sheahan CM, et al. Evaluating the prevalence of abdominal aortic aneurysms in the United States through a national screening database[J]. *J Vasc Surg*, 2021, 73(1): 61-68. doi:10.1016/j.jvs.2020.03.046.
- [3] Golledge J. Abdominal aortic aneurysm: update on pathogenesis and medical treatments[J]. *Nat Rev Cardiol*, 2019, 16(4):225-242. doi:10.1038/s41569-018-0114-9.
- [4] Becker D, Riggi M, Wyss TR, et al. Indication and outcome of late open conversion after abdominal endovascular aortic repair[J]. *Ann Vasc Surg*, 2024, 106:196-204. doi:10.1016/j.avsg.2024.02.028.
- [5] 戚悠飞, 王惠暄, 刘飒华, 等. 腹主动脉瘤腔内修复术后髂支闭塞的治疗策略及其危险因素分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2024, 33(6):918-925. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.06.007.  
Qi YF, Wang HX, Liu SH, et al. Treatment strategies and risk factors for iliac limb occlusion after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm[J]. *China Journal of General Surgery*, 2024, 33(6):918-925. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.06.007.
- [6] Powell JT, Sweeting MJ, Ulug P, et al. Meta-analysis of individual-patient data from EVAR-1, DREAM, OVER and ACE trials comparing outcomes of endovascular or open repair for abdominal aortic aneurysm over 5 years[J]. *Br J Surg*, 2017, 104(3):166-178. doi:10.1002/bjs.10430.
- [7] Sun Y, Cai HB, Yang D, et al. Volumetric analysis of effectiveness of embolization for preventing type II endoleaks following endovascular aortic aneurysm repair[J]. *J Vasc Surg*, 2023, 77(3): 752-759. doi:10.1016/j.jvs.2022.10.033.
- [8] Salata K, Hussain MA, de Mestral C, et al. Population-based long-term outcomes of open versus endovascular aortic repair of ruptured abdominal aortic aneurysms[J]. *J Vasc Surg*, 2020, 71(6): 1867-1878. doi:10.1016/j.jvs.2019.06.212.
- [9] Mo X, Zhang F, Qing KX, et al. Numerical study on the biomechanics mechanism of Type II endoleak after EVAR for Abdominal Aortic Aneurysm[J]. *PLoS One*, 2025, 20(5):e0323358. doi:10.1371/journal.pone.0323358.
- [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.ijsu.2021.106138.
- [11] 邱昌涛, 李玥锦, 李柔刚, 等. 腹主动脉瘤腔内修复术后II型内漏的预防及治疗研究进展[J]. *医学综述*, 2022, 28(13):2619-2624. doi:10.3969/j.issn.1006-2084.2022.13.021.  
Qiu CT, Li YJ, Li RG, et al. Progress in prevention and treatment of type II endoleaks after endovascular aneurysm repair[J]. *Medical Recapitulate*, 2022, 28(13): 2619-2624. doi: 10.3969/j.issn.1006-2084.2022.13.021.
- [12] Chew DK, Schmelter RA, Tran MT, et al. Reducing aneurysm sac growth and secondary interventions following endovascular abdominal aortic aneurysm repair by preemptive coil embolization of the inferior mesenteric artery and lumbar arteries[J]. *J Vasc Surg*, 2024, 79(3):532-539. doi:10.1016/j.jvs.2023.11.031.
- [13] Chun JY, de Haan M, Maleux G, et al. CIRSE Standards of Practice on Management of Endoleaks Following Endovascular Aneurysm Repair[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2024, 47(2): 161-176. doi: 10.1007/s00270-023-03629-1.
- [14] Chisci E, Guidotti A, Pigozzi C, et al. Long-term analysis of standard abdominal aortic endovascular repair using different grafts focusing on endoleak onset and its evolution[J]. *Int J Cardiol*, 2019, 276:53-60. doi:10.1016/j.ijcard.2018.11.009.
- [15] 谭程鹏, 容丹, 刘浩, 等. 腹主动脉瘤腔内修复术中栓塞肠系膜下动脉和腰动脉预防II型内漏的临床意义及研究进展[J]. *中国普通外科杂志*, 2024, 33(12): 2051-2057. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2024.12.013.  
Tan PC, Rong D, Liu H, et al. Embolization of the inferior mesenteric artery and lumbar arteries during endovascular aortic repair for the prevention of type II endoleak: clinical significance and research progress[J]. *China Journal of General Surgery*, 2024, 33(12):2051-2057. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.12.013.
- [16] Chen Q, Zhang Y, Lei K, et al. Efficacy and safety of prophylactic intraoperative sac embolization in EVAR for abdominal aortic aneurysm: a meta-analysis[J]. *Front Surg*, 2023, 9: 1027231. doi: 10.3389/fsurg.2022.1027231.
- [17] Wu Y, Yin J, Hongpeng Z, et al. Systematic review and network meta-analysis of pre-emptive embolization of the aneurysm sac side branches and aneurysm sac coil embolization to improve the outcomes of endovascular aneurysm repair[J]. *Front Cardiovasc Med*, 2022, 9:947809. doi:10.3389/fcvm.2022.947809.
- [18] Li Q, Hou P. Sac embolization and side branch embolization for preventing type II endoleaks after endovascular aneurysm repair: a meta-analysis[J]. *J Endovasc Ther*, 2020, 27(1): 109-116. doi: 10.1177/1526602819878411.
- [19] Alqahtani SS, Aljaber FK, Alsuwailm BY, et al. Open surgical conversion after endovascular aortic aneurysm repair: a systematic review and meta-analysis[J]. *Cureus*, 2024, 16(3): e57271. doi: 10.7759/cureus.57271.

- [20] Dueppers P, D'Oria M, Lepidi S, et al. An expert-based review on the relevance and management of type 2 endoleaks following endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms[J]. *J Clin Med*, 2024, 13(15):4300. doi:10.3390/jcm13154300.
- [21] Kim HO, Yim NY, Kim JK, et al. Endovascular aneurysm repair for abdominal aortic aneurysm: a comprehensive review[J]. *Korean J Radiol*, 2019, 20(8):1247-1265. doi:10.3348/kjr.2018.0927.
- [22] 王铁皓, 王家嵘, 赵纪春, 等. 腹主动脉瘤腔内修复术中弹簧圈联合纤维蛋白胶瘤腔填充技术预防术后II型内漏[J]. *中国普外基础与临床杂志*, 2022, 29(12): 1562-1567. doi: 10.7507/1007-9424.202209016.
- Wang TH, Wang JR, Zhao JC, et al. Intraoperative sac embolization with coils and fibrin glue during endovascular aneurysm repair for preventing postoperative type II endoleak[J]. *Chinese Journal of Bases and Clinics in General Surgery*, 2022, 29(12): 1562-1567. doi:10.7507/1007-9424.202209016.
- [23] Patel R, Sweeting MJ, Powell JT, et al. Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm in 15-years' follow-up of the UK endovascular aneurysm repair trial 1 (EVAR trial 1): a randomised controlled trial[J]. *Lancet*, 2016, 388(10058): 2366-2374. doi:10.1016/S0140-6736(16)31135-7.
- [24] Matsuo J, Omura A, Matsuda H, et al. Surgery for a late type IIIb endoleak from a fabric tear of an excluder stent graft[J]. *Ann Vasc Surg*, 2019, 59:309.e1-309309.e4. doi:10.1016/j.avsg.2018.12.101.
- [25] 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.
- Wu KM, Zhou HY, Li YZ, et al. Management of type II endoleaks after endovascular abdominal aortic aneurysm repair[J]. *China Journal of General Surgery*, 2021, 30(12):1418-1426. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2021.12.005.
- [26] Samura M, Morikage N, Otsuka R, et al. Endovascular aneurysm repair with inferior mesenteric artery embolization for preventing type II endoleak: a prospective randomized controlled trial[J]. *Ann Surg*, 2020, 271(2):238-244. doi:10.1097/SLA.0000000000003299.
- [27] Piazza M, Squizzato F, Zavatta M, et al. Outcomes of endovascular aneurysm repair with contemporary volume-dependent sac embolization in patients at risk for type II endoleak[J]. *J Vasc Surg*, 2016, 63(1):32-38. doi:10.1016/j.jvs.2015.08.049.
- [28] Natrella M, Rapellino A, Navarretta F, et al. Embo-EVAR: a technique to prevent type II endoleak? A single-center experience[J]. *Ann Vasc Surg*, 2017, 44: 119-127. doi: 10.1016/j.avsg.2017.01.028.
- [29] Chen Y, Zhang L, Liu Z, et al. Fibrin glue sac filling for preventing type II endoleak, short-term outcomes of a prospective randomized controlled trial[J]. *J Endovasc Ther*, 2024, 31(5):1005-1012. doi: 10.1177/15266028231159245.

( 本文编辑 熊杨 )

本文引用格式: 范立彬, 李振江, 张鸿坤. EVAR联合纤维蛋白胶瘤腔填充预防II型内漏的疗效分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2025, 34(6): 1289-1294. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.250105

Cite this article as: Fan LB, Li ZJ, Zhang HK. Effectiveness of EVAR combined with fibrin sealant sac filling in preventing type II endoleak[J]. *Chin J Gen Surg*, 2025, 34(6):1289-1294. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.250105