



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.12.014
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2024.12.014
China Journal of General Surgery, 2024, 33(12):2058-2061.

· 观点与争鸣 ·

关于腹主动脉瘤腔内修复术中预防性栓塞肠系膜下动脉和腰动脉的分析与探讨

郭强¹, 史潇兮², 方坤³, 董智慧⁴, 杨轶¹, 赵纪春¹, 舒畅^{3, 5, 6, 7}, 李鑫^{5, 6, 7}

[1. 四川大学华西医院 血管外科, 四川 成都 610041; 2. 中国医科大学附属第一医院 普通外科(血管外科/甲状腺外科), 辽宁 沈阳 110001; 3. 中国医学科学院阜外医院 血管外科, 北京 100037; 4. 复旦大学中山医院 血管外科, 上海 200032; 5. 中南大学湘雅二医院 血管外科, 湖南 长沙 410013; 6. 中南大学血管病研究所, 湖南 长沙 410013; 7. 中南大学湘雅二医院桂林医院(国家区域医疗中心) 血管外科, 广西 桂林 541002]

摘要

动脉瘤腔内修复术(EVAR)是治疗腹主动脉瘤(AAA)的重要手段,但术后II型内漏(T2EL)是最常见的并发症之一。T2EL主要由肠系膜下动脉(IMA)和腰动脉(LA)等侧支血管的反流血持续灌注动脉瘤囊所致。尽管T2EL可能导致瘤囊增大甚至破裂,但其总体危害较小,大多数病例可通过观察或微创手术进行有效处理。目前,预防性栓塞IMA和LA在降低T2EL发生率方面的效果尚不明确,且可能增加手术时间、辐射剂量和相关并发症发生风险。更重要的是,国内外权威指南均未推荐EVAR术中常规进行IMA和LA的预防性栓塞。针对T2EL高风险患者是否应进行预防性栓塞仍存争议,且相关研究多为小样本或单中心回顾性分析,证据级别有限。本文结合现有研究,从T2EL的危害性、预防性栓塞的效果及其临床指南推荐等方面进行总结分析,以期EVAR术后T2EL的个体化管理提供参考依据。

关键词

主动脉瘤, 腹; 内漏; 栓塞, 治疗性
中图分类号: R654.3

Analysis and discussion of prophylactic embolization of inferior mesenteric artery and lumbar artery in endovascular abdominal aortic aneurysm repair

GUO Qiang¹, SHI Xiaoxi², FANG Kun³, DONG Zhihui⁴, YANG Yi¹, ZHAO Jichun¹, SHU Chang^{3,5,6,7}, LI Xin^{5,6,7}

[1. Division of Vascular Surgery, Department of General Surgery, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China; 2. Department of General Surgery (Vascular and Thyroid Surgery), the First Hospital of China Medical University, Shenyang 110001, China; 3. Department of Vascular Surgery, Fuwai Hospital, Chinese Academy of Medical Science, Beijing 100037, China; 4. Department of Vascular Surgery, Zhongshan Hospital, Institute of Vascular Surgery, Fudan University, Shanghai 200032, China; 5. Department of Vascular Surgery, the Secondary Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410013, China; 6. Institute

收稿日期: 2024-12-04; 修订日期: 2024-12-20。

作者简介: 郭强, 四川大学华西医院副主任医师, 主要从事血管外科常见疾病的临床与基础方面的研究(史潇兮为共同第一作者)。

通信作者: 李鑫, Email: lixin1981@csu.edu.cn

编者注: 本文为2024年9月12日—14日在中国成都举行的第九届中国血管大会(CVC)辩论赛“EVAR手术中是否预防性栓塞肠系膜下动脉和腰动脉”这一辩题的反方观点, 文中阐述内容仅代表此次辩论赛中的观点。

of Vascular Diseases, Central South University, Changsha 410013, China; 7. Department of Vascular Surgery, Guilin Hospital of the Secondary Xiangya Hospital, Central South University (National Medical Center), Guilin, Guangxi 541002, China]

Abstract

Endovascular aneurysm repair (EVAR) is a key treatment for abdominal aortic aneurysms (AAA), but type II endoleak (T2EL) is one of the most common postoperative complications. T2EL mainly arises from retrograde blood flow from collateral vessels such as the inferior mesenteric artery (IMA) and lumbar arteries (LA), which continue to perfuse the aneurysm sac. Although T2EL may lead to aneurysm sac enlargement or even rupture, its overall clinical impact is relatively minor, and most cases can be effectively managed through observation or minimally invasive interventions. Currently, the efficacy of prophylactic embolization of the IMA and LA in reducing the incidence of T2EL remains uncertain and may increase operative time, radiation exposure, and the risk of associated complications. More importantly, authoritative guidelines, both domestic and international, do not recommend routine prophylactic embolization of the IMA and LA during EVAR. Whether prophylactic embolization should be performed in high-risk patients for T2EL remains controversial, with most studies in this area being small-sample or single-center retrospective analyses, offering limited evidence quality. This article analyzes the harm of T2EL, the effectiveness of prophylactic embolization, and relevant guideline recommendations based on existing research, aiming to provide a reference for the individualized management of T2EL following EVAR.

Key words

Aortic Aneurysm, Abdominal; Endoleak; Embolization, Therapeutic

CLC number: R654.3

腹主动脉瘤 (abdominal aortic aneurysm, AAA) 是一种常见的血管疾病, 主要表现为腹主动脉局部扩张, 可导致动脉壁变薄, 破裂后病死率极高。动脉瘤腔内修复术 (endovascular aneurysm repair, EVAR) 因其微创、术后恢复快、并发症少等优势, 已成为治疗 AAA 的重要手段。然而, EVAR 术后 II 型内漏 (type II endoleak, T2EL) 是最常见的并发症之一, 其发生率较高, 主要由肠系膜下动脉 (inferior mesenteric artery, IMA) 和腰动脉 (lumbar artery, LA) 等侧支血管反流供血导致。尽管 T2EL 可能导致瘤囊增大, 进而增加破裂风险, 但大多数患者的 T2EL 可自行缓解或通过微创干预得到有效控制, 破裂率仅为 0.24%^[1]。近年来, 有研究提出, 通过术中预防性栓塞 IMA 和 LA 可降低 T2EL 的发生率和再干预率。然而, 预防性栓塞不仅增加了手术时间、辐射剂量及造影剂使用量, 还可能带来附壁血栓脱落等并发症, 同时其在长期效果上的获益尚存争议。

目前, 国内外权威指南, 如《腹主动脉瘤诊断和治疗中国专家共识 (2022 版)》^[2] 及《2024 年欧洲心脏病学会外周动脉和主动脉疾病管理指

南》^[3] 均未推荐常规进行预防性栓塞 IMA 和 LA。本文旨在结合现有研究, 从 T2EL 的危害性、预防性栓塞的临床效果及指南建议等方面进行总结分析, 以期为 EVAR 术后 T2EL 的预防和个体化管理提供参考依据。

1 预防性栓塞 IMA 和 LA 预效果不明确

EVAR 已成为治疗 AAA 的重要手段之一。然而, 术后最常见的并发症是 T2EL, 其发生率约为 22%~30%。T2EL 主要由侧支血管 (如 IMA 和 LA) 供血引起。尽管 T2EL 可能导致动脉瘤囊增大, 进而增加破裂风险, 但其总体危害较小。大多数 T2EL 病例可在一定时间的观察后自行缓解或通过非手术方式治疗。Meta 分析表明, T2EL 导致的动脉瘤破裂发生率仅为 0.24%^[1], 需要再干预的比例也很低, 仅为 4.2%^[4]。临床上通常对 T2EL 采取观察和监测的策略, 以避免不必要的干预。进一步研究发现, 持续性 T2EL 虽然与动脉瘤囊增大相关, 但其导致的不良结局 (如动脉瘤破裂或死亡) 比例极低, 这使得对其进行预防性处理的必要性

存疑。虽然预防性栓塞 IMA 和 LA 在一定程度上可降低 EVAR 术后 T2EL 的发生率和再干预率，但需要栓塞直径达到 3 mm 以上的粗大 IMA 或 2 条以上甚至更多的 LA 才能达到效果，一项 Meta 分析^[5]纳入了 8 项研究的结果表明，预防性 IMA 和 LA 栓塞的 EVAR 和不进行预防栓塞的 EVAR 术两组发生 T2EL 的概率为 8% (44/536) 和 12% (1 846/15 224)，差异并没有统计学意义；而进行预防栓塞 IMA 和 LA 和不进行预防的 EVAR，其 T2EL 再干预率分别为 4.3% (17/395) 和 4.2% (628/14 955)，差异无统计学意义。反而由预防性栓塞 IMA 和 LA 手术导致的病死率为 0.12% (1/814)，而进行预防性瘤腔栓塞后可明显降低 T2EL 发生率及再干预率，且与预防性瘤腔栓塞相比，预防性栓塞 IMA 和 LA 需要更长的透视时间和总手术时间，增加了对患者及医务人员的放射损害^[6]。此外，绝大多数 T2EL 可以通过微创的栓塞找到犯罪的 IMA 侧支血管或 LA 或直接通过 B 超引导穿刺瘤腔或经下腔静脉等入路进行直接瘤腔栓塞而实现治愈。少数患者需要进行开放手术剖开已修复的瘤体，取出血栓找到出血点进行缝合，这类手术效果确切。一项 Meta 研究纳入了 8 项研究证实经 IMA 或髂内动脉分支侧支等进行 LA 栓塞治疗 T2EL 成功率为 44% (70/159)，病死率为 0；而直接经瘤腔治疗性栓塞 T2EL 成功率为 66% (110/167) 病死率为 0；另纳入的 5 项研究证实开放手术治疗 T2EL 成功率高达 97% (58/60)，病死率为 1.6%^[7]。尽管部分研究支持通过术中干预（如栓塞 IMA 或 LA）来减少 T2EL 发生率，但目前的证据表明，这些干预措施的长期有效性和获益尚未被充分证实。因此，在明确 T2EL 总体危害较低且干预效果不明确的情况下，对其进行预防性栓塞的实际意义仍需进一步探讨。

2 预防性栓塞 IMA 和 LA 可能带来更多并发症

虽然预防性栓塞在某些研究中被认为可以降低 T2EL 的发生率和再干预率，但其可能发生更多的并发症。Meta 分析^[5]显示，预栓塞组与未栓塞组的 T2EL 发生率分别为 8% 和 12%，差异无统计学意义。同时，与预防性栓塞相关的潜在风险和并发症不容忽视。例如，附壁血栓脱落可能导致远端

肢体栓塞，局部血管损伤及其他术中并发症增加了患者的治疗风险。此外，预防性栓塞还显著增加了手术时间、X 射线暴露量和造影剂使用量^[6]。一项研究^[8]表明，进行 IMA 和 LA 的预栓塞手术时间显著延长，平均手术时间 (340 ± 111.2) min，造影剂用量为 (200.0 ± 179.2) mL，射线量为 ($2 502.4 \pm 690.5$) mGy，而射线暴露量也显著高于未进行预栓塞的患者。这种增加的术中负担不仅延长了患者的恢复周期，还可能增加术后相关并发症的发生率。更重要的是，预防性栓塞在降低 T2EL 相关的动脉瘤囊扩张率方面的作用尚存争议。一些研究发现，即便进行了 IMA 或 LA 栓塞，T2EL 的长期发生率仍然较高，且栓塞带来的获益可能不足以抵消其潜在风险。因此，从风险与获益的角度来看，预防性栓塞在实际应用中需要更加慎重考量。

3 预防性栓塞 IMA 和 LA 的术式并没有指南推荐

目前，国内外权威指南[如《腹主动脉瘤诊断和治疗中国专家共识（2022 版）》^[2]《美国血管外科学会（SVS）指南》^[9]及《2024 年欧洲心脏病学会外周动脉和主动脉疾病管理指南》^[3]]均未推荐在 EVAR 中常规进行 IMA 和 LA 的预防性栓塞。指南推荐意见的缺乏反映了现阶段预防性栓塞术式在安全性、有效性及长期获益上的不确定性。支持预栓塞的研究多为小样本、单中心的回顾性研究，其证据级别较低，且研究结果的普适性存在较大争议。例如，日本的一些研究认为预栓塞可以减少 T2EL 发生率和再干预率，但其结果大多基于特定患者群体，难以推广至更广泛的临床实践。更有甚者，一些文献指出，即便进行了预栓塞，术后 T2EL 的发生率在长期随访中仍然较高。例如，IMA 单独栓塞组的 T2EL 发生率为 31.7%，而同时栓塞 IMA 和 LA 的患者组中 T2EL 发生率则为 9.4%^[10]。此外，预栓塞增加了手术复杂性，对设备及技术的要求也较高。一些研究指出，即便在技术熟练的团队中，预栓塞手术仍然可能面临较高的失败率或术中并发症发生率。在缺乏高级别循证医学支持的情况下，现有指南并未对该术式作出推荐，而更多指南倾向于对 T2EL 高危患者进行

术后观察及必要的治疗性栓塞,而非术中预防性处理。

4 小结与展望

综合来看,预防性栓塞 IMA 和 LA 在 EVAR 中的应用仍存较大争议。一方面, T2EL 作为最常见的并发症,其总体危害较小,大多数病例可以通过观察或微创手段妥善处理。另一方面,预防性栓塞可能增加术中风险及医疗成本,同时其临床获益尚未被充分证实。目前,权威指南均未推荐常规进行 IMA 和 LA 的预防性栓塞,而更多研究认为针对高危患者的个体化管理可能更为合理。未来,仍需开展大样本、多中心的高质量研究,以进一步验证预防性栓塞的长期效果,为临床实践提供更为可靠的依据。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献声明:方坤、董智慧、杨轶负责组织工作;郭强、史潇兮、李鑫负责本文构思及撰写;赵纪春、舒畅负责点评与指导工作。

参考文献

- [1] Charisis N, Bouris V, Conway AM, et al. A systematic review and pooled meta-analysis on the incidence and temporal occurrence of type II endoleak following an abdominal aortic aneurysm repair[J]. *Ann Vasc Surg*, 2021, 75:406–419. doi:10.1016/j.avsg.2021.01.083.
- [2] 中华医学会外科学分会血管外科学组. 腹主动脉瘤诊断和治疗中国专家共识(2022版)[J]. *中国实用外科杂志*, 2022, 42(4):380–387. doi:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2022.04.03. Chinese Society for Vascular Surgery, Chinese Society of Surgery, Chinese Medical Association. Chinese expert consensus on the diagnosis and treatment of abdominal aortic aneurysm (2022 edition)[J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2022, 42(4):380–387. doi:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2022.04.03.
- [3] Mazzolai L, Teixido-Tura G, Lanzi S, et al. 2024 ESC Guidelines for the management of peripheral arterial and aortic diseases[J]. *Eur Heart J*, 2024, 45(36): 3538–3700. doi: 10.1093/eurheartj/

ehae179.

- [4] Guo Q, Du X, Zhao J, et al. Prevalence and risk factors of type II endoleaks after endovascular aneurysm repair: a meta-analysis[J]. *PLoS One*, 2017, 12(2): e0170600. doi: 10.1371/journal.pone.0170600.
- [5] 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.
- [6] Yang RY, Tan KT, Beecroft JR, et al. Direct sac puncture versus transarterial embolization of type II endoleaks: An evaluation and comparison of outcomes[J]. *Vascular*, 2017, 25(3):227–233. doi: 10.1177/1708538116663992.
- [7] Guo Q, Zhao J, Ma Y, et al. A meta-analysis of translumbar embolization versus transarterial embolization for type II endoleak after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm[J]. *J Vasc Surg*, 2020, 71(3):1029–1034. doi: 10.1016/j.jvs.2019.05.074.
- [8] Azuma S, Shimada R, Maeda K, et al. Two-Stage Endovascular Aneurysm Repair with Preemptive Embolization: A Retrospective Study[J]. *Ann Vasc Surg*, 2024, 102: 229–235. doi: 10.1016/j.avsg.2023.09.100.
- [9] 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.
- [10] Shirasu T, Akai A, Motoki M, et al. Midterm outcomes of side branch embolization and endovascular abdominal aortic aneurysm repair[J]. *J Vasc Surg*, 2024, 79(4): 784–792. doi: 10.1016/j.jvs.2023.12.004.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式:郭强,史潇兮,方坤,等. 关于腹主动脉瘤腔内修复术中预防性栓塞肠系膜下动脉和腰动脉的分析与探讨[J]. *中国普通外科杂志*, 2024, 33(12): 2058–2061. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2024.12.014

Cite this article as: Guo Q, Shi XX, Fang K, et al. Analysis and discussion of prophylactic embolization of inferior mesenteric artery and lumbar artery in endovascular abdominal aortic aneurysm repair[J]. *Chin J Gen Surg*, 2024, 33(12):2058–2061. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2024.12.014