

# 破裂性腹主动脉瘤急诊腔内修复术可行性疗效分析

李洪<sup>1\*</sup>, 李君<sup>2#</sup>, 邱德强<sup>2</sup>, 王琨<sup>2</sup>, 江桂涛<sup>2</sup>

<sup>1</sup>青岛大学, 山东 青岛

<sup>2</sup>青岛大学附属医院血管外科, 山东 青岛

收稿日期: 2023年11月27日; 录用日期: 2023年12月21日; 发布日期: 2023年12月27日

## 摘要

目的: 分析破裂性腹主动脉瘤(RAAA)腔内修复的效果及预后, 评价其疗效, 总结治疗经验。方法: 回顾性研究分析2017年9月至2022年9月青岛大学附属医院血管外科收治的32例真性破裂腹主动脉瘤的腔内修复手术治疗的临床资料, 分析其解剖学特点, 术后30天死亡率, 住院时间, 手术时间, 输血量, ICU停留时间, 术后并发症发生率。结果: 在32例RAAA患者中, 血压难以维持、血流动力学不稳定组的患者死亡率比稳定组显著提高。术中死亡1例(快速性房颤), 术后死亡10例, 1例死于腹腔感染, 1例死于术后急性心梗, 1例多脏器功能障碍, 6例死于进行性休克, 1例死于急性肾衰竭。接受外科干预的患者中, 总体30 d死亡率为29.1% (11/32)。结论: 破裂腹主动脉瘤发病急, 病情危重, 病死率高, EVAR是早期安全有效的救治方式。

## 关键词

腹主动脉瘤, 破裂, 腔内修复术

# Feasibility and Efficacy Analysis of Emergency Endovascular Repair of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm

Hong Li<sup>1\*</sup>, Jun Li<sup>2#</sup>, Deqiang Qiu<sup>2</sup>, Kun Wang<sup>2</sup>, Guitao Jiang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Qingdao University, Qingdao Shandong

<sup>2</sup>Department of Vascular Surgery, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

Received: Nov. 27<sup>th</sup>, 2023; accepted: Dec. 21<sup>st</sup>, 2023; published: Dec. 27<sup>th</sup>, 2023

\*第一作者。

#通讯作者 Email: lijun\_0323@sina.com

文章引用: 李洪, 李君, 邱德强, 王琨, 江桂涛. 破裂性腹主动脉瘤急诊腔内修复术可行性疗效分析[J]. 临床医学进展, 2023, 13(12): 19911-19916. DOI: 10.12677/acm.2023.13122804

## Abstract

**Objective:** To analyze the effect and prognosis of endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysm (RAAA), evaluate its curative effect and summarize the treatment experience. **Methods:** The clinical data of 32 cases of true ruptured abdominal aortic aneurysm treated by endovascular repair surgery in the Affiliated Hospital of Qingdao University from September 2017 to September 2022 were retrospectively analyzed, and their anatomical characteristics, 30-day postoperative mortality, hospitalization time, operation time, blood transfusion, ICU stay time and postoperative complications were analyzed. **Results:** Among 32 patients with ruptured abdominal aortic aneurysms, the mortality rate of patients in the group with difficulty maintaining blood pressure and unstable hemodynamics was significantly further than that in the stable group. One case died during the operation (rapid atrial fibrillation), and 10 cases died after the operation, 1 died of abdominal infection, 1 died of postoperative acute myocardial infarction, 1 died of multiple organ dysfunction, 6 died of progressive shock, and 1 died of acute renal failure. Among patients who underwent surgical intervention, the overall 30 d mortality was 29.1% (11/32). **Conclusion:** Ruptured abdominal aortic aneurysm has the characteristics of acute onset, critical condition and high mortality. EVAR is a safe and effective early treatment.

## Keywords

Abdominal Aortic Aneurysm, Rupture, Endovascular Repair

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

腹主动脉瘤(abdominal aortic aneurysm, AAA)是指腹主动脉管壁持久性、局限性扩张,超过正常腹主动脉直径的50%以上,对生命构成严重威胁的疾病,其扩张的动脉瘤壁结构薄弱,一旦破裂常导致病人迅速死亡[1]。破裂腹主动脉瘤(ruptured abdominal aortic aneurysm, RAAA)是血管外科的急危病症,病死率较高,据相关研究报道 RAAA 死亡率高达50%~80% [2]。如不加以及时救治,病人将死于失血性休克。自从1991年腹主动脉瘤腔内修复术(endovascular aneurysm repair, EVAR)被发明应用到临床以来,移植物设备和腔内修复手术得到了高速发展,目前已成为医治腹主动脉瘤的主要方法[3]。相比于开放手术(open surgical repair, OSR), EVAR 具备创伤小、围手术期病死率低、早期并发症少及术后恢复显著等优点,随着腔内移植物技术的发展, EVAR 技术在破裂腹主动脉瘤中的救治作用被认为与开放手术相当[4]。本研究对青岛大学附属医院血管外科32例 RAAA 腔内修复治疗患者进行回顾性研究分析,讨论破裂性腹主动脉瘤腔内修复治疗的手术效果,总结临床治疗经验,探讨 EVAR 在破裂腹主动脉瘤中的救治意义。

## 2. 资料与方法

### 2.1. 研究对象

运用回顾性研究的方法分析我院血管外科2017年7月至2022年7月期间收治的破裂腹主动脉瘤患者,排除症状性或先兆破裂性腹主动脉瘤、肾上型腹主动脉瘤、胸腹主动脉瘤破裂、EVAR 术后动脉瘤破裂患者,共32例破裂性腹主动脉瘤行腔内修复术的临床资料,男性28例,女性4例。年龄43~86岁,

平均(67.9 ± 9.2)岁。入院时主要表现: 32例患者就诊时的首要临床表现为突发性腹部及腰背部疼痛不适, 其中伴有失血性休克 6例, 腹部可触及搏动性肿块 28例, 32例患者急诊行腹主动脉瘤腔内修复术。伴发病为: 高血压 23例, 糖尿病 8例, 心血管疾病 11例, 脑血管疾病 5例, 肝功能不全 2例, 肾功能不全 6例, 胃恶性肿瘤 1例, 高脂血症 8例, 上消化道出血、主动脉肠漏 1例, 吸烟史 15例。32例患者腹主动脉瘤近端瘤颈长度 12~51 mm, 平均(25.65 ± 12.4) mm。近端支架锚定区最大直径 17.90~34.41 mm, 平均(25.81 ± 3.91) mm。轴位瘤体最大直径 40.31~158 mm, 平均(82.70 ± 22.55) mm, 瘤颈成角( $\geq 60^\circ$ ) 10例, 其中严重瘤颈成角( $\geq 90^\circ$ ) 4例, 合并髂动脉瘤 17例, 其中双侧髂总动脉瘤者 8例, 单侧髂总动脉瘤 9例。

## 2.2. 治疗方法

### 2.2.1. 术前评估

患者由急诊入院后快速评估病情, 完成术前检验检查、开通静脉通路, 对生命体征不平稳患者进行液体复苏, 生命体征平稳者急诊完善 CT 动脉造影检查以明确诊断。休克患者先积极抢救, 待生命体征平稳后行 CT 动脉造影检查明确诊断。破裂性腹主动脉瘤诊断标准: 术前 CT 血管造影(computed tomography angiography, CTA)明确腹主动脉瘤解剖学诊断标准(直径  $\geq 3$  cm)且瘤体周围出现明确血肿影像或有造影剂外渗表现。所有患者在获得本人或家属的知情同意后进行外科手术干预。

### 2.2.2. 手术方法

7例患者血流动力学不稳定采用全身麻醉, 25例采用局部麻醉。所有患者均经过改良 Seldinger 穿刺双侧股动脉并预置两把 Proglide 缝合器(美国雅培公司), 32例患者均成功置入支架: 19例患者 Excluder 支架(美国 Gore 公司), 13例患者 Herclues 上海微创公司, 重建左肾动脉 4例, 重建髂内动脉 2例。

### 2.2.3. 术后管理

术后均送重症监护室进一步治疗, 防治并发症, 积极改善血流动力学紊乱、凝血功能失衡, 维持水电解质酸碱平衡, 期间常规监测腹内压, 防治腹腔高压综合征。30 d 死亡定义为任何原因的术后 30 d 以内的患者死亡。随访时间 6~72 个月, 中位随访时间 36 个月, 随访终点为患者发生死亡事件。

## 2.3. 统计学方法

数据统计分析采用 SPSS27 软件进行。定量资料用  $\bar{x} \pm s$  表示; 定性资料用频数和百分比表示, 组间比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 3. 结果

32例破裂性腹主动脉瘤患者中, 根据患者血压水平分为稳定组 18例(血压  $\geq 90$  mmHg), 不稳定组 14例(血压  $\geq 90$  mmHg 或较基础血压下降超过 40 mmHg), 术中死亡 1例(快速性房颤), 术后死亡 10例, 1例死于腹腔感染, 1例死于术后急性心梗, 1例多脏器功能障碍, 6例死于进行性休克, 1例死于急性肾衰竭。接受外科干预的患者中, 总体 30 d 死亡率为 29.1% (11/32), 表 1 可看出对于血流动力学不稳定患者, 其死亡率明显高于血流动力学稳定者。手术时间: 110.72 ± 51.41 min, ICU 停留时间(3.65 ± 4.0) d, 住院时间(11.62 ± 9.66) d, 住院期间总输红细胞血量(9.84 ± 13.26) U。

**Table 1.** Effect of preoperative hemodynamic status on mortality of ruptured abdominal aortic aneurysm

**表 1.** 术前血流动力学状态对破裂腹主动脉瘤的死亡率影响

| 术前血流动力学状态 | EVAR 死亡率 | OR (95%CI)        | P 值   |
|-----------|----------|-------------------|-------|
| 稳定        | 16.7%    | 3.43 (1.11~10.56) | 0.027 |
| 不稳定       | 57.1%    | 0.51 (0.27~0.97)  | 0.022 |

## 4. 讨论

与传统开放手术相比, EVAR 具有创伤小、早期病死率低、术后恢复较快等优势。但多项大规模前瞻性随机对照临床研究结果显示, EVAR 手术的优势会随着时间的推移逐渐消失, 长期病死率及并发症与开放手术无差别、相关二次手术干预率甚至高于传统开放手术[5] [6] [7]。但是破裂性腹主动脉瘤病情恶化迅速, 如不及时治疗, 有较高的病死率, 往往破裂腹主动脉瘤患者病情危重, 传统开刀手术时间长, 创伤大, 术后并发症多及死亡率较高, 大部分文献报道破裂腹主动脉瘤腔内治疗的病死率在 15.7%~24% 之间[6], 而传统开放手术的死亡率高达 40%~50% [8], 但是也有一些报道腔内治疗和传统手术治疗的术后死亡率差异并不大[9], 这可能跟不同时期介入材料及技术发展不同有关, 同时有些研究认为受到患者选择偏倚或统计学设计方案的影响, 如果排除了术前血流动力学不良的患者入组, 而且又同时排除了解剖学条件不良的患者, 会导致不同术式的预后结果, 所以对腔内修复破裂腹主动脉瘤仍然存在争议[10]。虽然腔内修复与传统开刀对破裂腹主动脉瘤术后死亡率有较大争论, 然而绝大多数研究还是表明, 腔内修复的死亡率与开放手术相比明显降低, 腔内修复是破裂性腹主动脉瘤的有效治疗途径[11]。

腹主动脉瘤瘤体解剖学条件是限制腔内修复治疗的决定因素, 术前 CTA 检查对于破裂腹主动脉瘤腔内修复手术的实施起决定作用, 可以根据 CTA 掌握动脉瘤的解剖学参数、瘤体破裂的情况来确认手术方案。腹主动脉瘤破裂口可以破入腹膜后间隙, 也可以向前破入腹腔, 少见的可以破入下腔静脉、十二指肠等。若破入的腹腔, 其游离空间较大再加上缺少周围组织结构的压迫, 患者迅速出现失血性休克, 很大一部分患者在来医院前就丧失抢救机会, 若破入消化道, 则可能形成肠漏造成严重腹腔感染, 本组患者有 1 例患者主动脉肠漏、腹腔感染, 术后腹腔严重感染, 久治不愈, 最后死于脓毒性休克。能来院就医的患者, 一般情况下腹主动脉瘤破裂口破入腹膜后的“限制性包裹破裂”, 在积极抢救, 保证血压稳定的前提下, 能够行动脉造影检查。有研究表明腹主动脉瘤破裂患者从出现症状开始到医院的平均时间是 2.5 小时, 入院确诊破裂性腹主动脉瘤到死亡的中位时间是 10.5 小时, 其中 88% 的患者在医院就诊后 2 小时死亡[12]。在有合理抢救的前提下, 大多数患者是有可能行 CTA 检查。若患者生命体征极其不稳定, 经充分的复苏仍不能维持, 则应果断地进行急诊手术, 避免过多的检查。我院对腹主动脉瘤破裂患者均开通绿色通道, 确保半小时内完成 CTA 检查。

腹主动脉瘤的解剖学指标是限制急诊腹主动脉瘤破裂后行腔内修复术的重要因素, 传统观念认为破裂性腹主动脉瘤行急诊 EVAR 的指征可放宽为动脉瘤颈长度  $\geq 10$  mm、瘤颈成角  $\leq 75^\circ$ 、瘤颈处动脉直径  $\leq 32$  mm、双侧髂动脉直径  $\geq 5$  mm。但 RAAA 一般瘤体直径均较大, 瘤颈成角角度大且髂动脉扭曲严重。由于这些不利因素, 增加了手术难度、术中及远期并发症的发生, 限制了腔内修复治疗破裂腹主动脉瘤的选择[13]。IMPROVE 试验评估了破裂性腹主动脉瘤患者术前的瘤体解剖学形态, 在所有不符合支架移植物解剖学植入标准的患者中有 80% 仍然使用了 EVAR 治疗, 试验最终获得与传统开放手术一致的死亡率。同时该试验的亚组分析也显示无论是瘤颈的角度、长度、形态、直径, 均没有发现针对 EVAR 术后死亡率的独立的解剖学预测因素[14]。32 例患者中复杂瘤颈, 10 例瘤颈成角  $\geq 60^\circ$ , 其中 3 例瘤颈成角最大者为  $90^\circ$ , 均行急诊 EVAR 治疗且抢救成功。这提示解剖条件的限制并非是 EVAR 绝对禁忌, 手术者可根据自身经验及患者具体情况实施个体化治疗方案。即使患者动脉瘤解剖条件复杂, 若术者能够处理此类择期手术患者, 若患者一般情况可、生命体征尚平稳、能够耐受较长时间手术则可行急诊腔内修复治疗。破裂腹主动脉瘤患者行 EVAR 术后的二次手术率较传统开放手术高。主要原因为各种类型的内漏、支架移位、渗漏、分支血管闭塞等。其中各型内漏是 EVAR 术后远期的主要并发症, 也是二次手术的主要原因。本研究中 32 例患者发生术中 I 型内漏 7 例, 通过球囊扩张或近端加用 Cuff 后均消失, 术后长期随访发现 4 例内漏, 其中 II 型内漏 3 例, I 型内漏 1 例均再次行手术治疗, 故破裂腹主动



脉瘤腔内手术后需定期随访，及时发现并处理出现的长期并发症。

RAAA 患者循环复苏和基本生命体征的维持是成功救治的前提，本研究病例中 14 例患者存在血流动力学不稳定，术后死亡 6 例因失血引起的多器官功能障碍。早在 2018 年 AVSV 指南推荐“限制性液体输注的允许低血压策略”，即收缩压维持在 70~90 mmHg，维持神志清醒既保证重要脏器血流灌注同时限制过量出血，放弃了既往过度的液体复苏观念[12]。液体复苏尽量避免晶体液的快速输入，避免应用血管收缩剂提高血压，容量不足可适量输注红细胞悬液、血浆等，这样可以减少患者的出血及输血量，降低术中术后凝血异常的发生率，同时有助于降低术后腹腔间隔室综合征的发生[15]。

破裂性腹主动脉瘤急诊腔内修复治疗可在不同的麻醉方式下实施，优势尚无定论，局麻时患者交感神经系统紧张，起到一定维持血压的作用，由于患者腹痛和腰背疼痛感受无法控制，或难以长时间保持固定手术体位及沟通交流困难不能配合手术的患者，这些都将不利于 EVAR 手术的实施。一项英国的研究统计发现，在局部麻醉下对 RAAA 进行 EVAR 手术，术后病死率低于全身麻醉[16]，但具体原因尚待研究，理论上全身麻醉后血管张力降低进一步降低血压水平、全身组织张力下降引起出血增加有关，全麻导致交感神经抑制及气管插管和肌松药所诱发的血流动力学改变是导致术中顽固低血压的主要原因，这对于破裂动脉瘤术前出现休克或低血压的患者影像尤为明显，但麻醉方式的选择不仅要关注早期结果和病死率，还要重视长期生存率和并发症、二次手术、再干预率等。在血流动力学欠稳定的患者中，大部分研究认为局部麻醉可以辅助尽快完成腔内主动脉球囊阻断及全程 EVAR，并避免术中顽固低血压，保证重要器官的灌注，显著提高 EVAR 的成功率[17]。

总的来看，急诊腔内修复手术对于破裂性腹主动脉瘤是可行且有效的。本研究局限性在于单中心的小样本临床研究，因此需要大样本、多中心随机对照研究进一步评价急诊行破裂腹主动脉瘤腔内修复手术的中长期疗效。

## 参考文献

- [1] 张韬, 郭伟. 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. <https://doi.org/10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2022.04.03>
- [2] Improve Trial Investigators, Powell, J.T., Sweeting, M.J., Thompson, M.M., Ashleigh, R., Bell, R., Gomes, M., Greenhalgh, R.M., Grieve, R., Heatley, F., Hinchliffe, R.J., Thompson, S.G. and Ulug, P. (2014) Endovascular or Open Repair Strategy for Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm: 30 Day Outcomes from IMPROVE Randomised Trial. *BMJ*, **348**, f7661. <https://doi.org/10.1136/bmj.f7661>
- [3] Parodi, J.C., Palmaz, J.C. and Barone, H.D. (1991) Transfemoral Intraluminal Graft Implantation for Abdominal Aortic Aneurysms. *Annals of Vascular Surgery*, **5**, 491-499. <https://doi.org/10.1007/BF02015271>
- [4] Sweeting, M.J., Ulug, P., Powell, J.T., Desgranges, P., Balm, R. (2015) Ruptured Aneurysm Trials: The Importance of Longer-Term Outcomes and Meta-Analysis for 1-Year Mortality. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, **50**, 297-302. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2015.04.015>
- [5] Patel, R., Sweeting, M.J., Powell, J.T. and Greenhalgh, R.M. (2016) 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. *Lancet*, **388**, 2366-2374. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31135-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31135-7)
- [6] Schermerhorn, M.L., O'Malley, A.J., Jhaveri, A., Cotterill, P., Pomposelli, F. and Landon, B.E. (2008) Endovascular vs. Open Repair of Abdominal Aortic Aneurysms in the Medicare Population. *The New England Journal of Medicine*, **358**, 464-474. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0707348>
- [7] Schermerhorn, M.L., Buck, D.B., O'Malley, A.J., Curran, T., McCallum, J.C., Darling, J. and Landon, B.E. (2015) Long-Term Outcomes of Abdominal Aortic Aneurysm in the Medicare Population. *The New England Journal of Medicine*, **373**, 328-338. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1405778>
- [8] Mehta, M., Taggart, J., Darling III, R.C., Chang, B.B., Kreienberg, P.B., Paty, P.S., Roddy, S.P., Sternbach, Y., Ozsvath, K.J. and Shah, D.M. (2006) Establishing a Protocol for Endovascular Treatment of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysms: Outcomes of a Prospective Analysis. *Journal of Vascular Surgery*, **44**, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2006.02.057>
- [9] Eimerink, J.J., Hoornweg, L.L., Vahl, A.C., Wisselink, W., van den Broek, T.A., Legemate, D.A., Reekers, J.A. and

- Balm, R. (Amsterdam Acute Aneurysm Trial Collaborators) (2013) Endovascular Repair versus Open Repair of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysms: A Multicenter Randomized Controlled Trial. *Annals of Surgery*, **258**, 248-256. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31828d4b76>
- [10] Wang, T., Zhao, J., Yuan, D., Ma, Y., Huang, B., Yang, Y. and Zeng, G. (2018) Comparative Effectiveness of Open Surgery versus Endovascular Repair for Hemodynamically Stable and Unstable Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm. *Medicine (Baltimore)*, **97**, e11313. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000011313>
- [11] Alsusa, H., Shahid, A. and Antoniou, G.A. (2022) A Comparison of Endovascular versus Open Repair for Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm—Meta-Analysis of Propensity Score-Matched Data. *Vascular*, **30**, 628-638. <https://doi.org/10.1177/170853812111025168>
- [12] Lloyd, G.M., Bown, M.J., Norwood, M.G., Deb, R., Fishwick, G., Bell, P.R. and Sayers, R.D. (2004) Feasibility of Preoperative Computer Tomography in Patients with Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm: A Time-to-Death Study in Patients without Operation. *Journal of Vascular Surgery*, **39**, 788-791. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2003.11.041>
- [13] Weiss, R. and Milner, R. (2023) Endovascular Aneurysm Repair for Every Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm—A Rapidly Approaching Future. *Journal of Vascular Surgery*, **77**, 750-751. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2022.11.008>
- [14] Improve Trial Investigators (2015) The Effect of Aortic Morphology on Peri-Operative Mortality of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm. *European Heart Journal*, **36**, 1328-1334.
- [15] Morrison, C.A., Carrick, M.M., Norman, M.A., Scott, B.G., Welsh, F.J., Tsai, P., Liscum, K.R., Wall Jr., M.J. and Mattox, K.L. (2011) Hypotensive Resuscitation Strategy Reduces Transfusion Requirements and Severe Postoperative Coagulopathy in Trauma Patients with Hemorrhagic Shock: Preliminary Results of a Randomized Controlled Trial. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, **70**, 652-663. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e31820e77ea>
- [16] Mouton, R., Rogers, C.A., Harris, R.A. and Hinchliffe, R.J. (2019) Local Anaesthesia for Endovascular Repair of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm. *British Journal of Surgery*, **106**, 74-81. <https://doi.org/10.1002/bjs.10973>
- [17] Mayer, D., Pfammatter, T., Rancic, Z., Hechelhammer, L., Wilhelm, M., Veith, F.J. and Lachat, M. (2009) 10 Years of Emergency Endovascular Aneurysm Repair for Ruptured Abdominal Aortoiliac Aneurysms: Lessons Learned. *Annals of Surgery*, **249**, 510-515. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31819a8b65>