

# 腔内主动脉瘤修复术(EVAR) 的麻醉处理

每周麻醉辅导教程 303

2014 年 1 月 27 日



Dr. Gagan Atwal,

Dr. Sandi Wylie

英国皇家自由大学医院

联系方式: gaganatwal@hotmail.com

---

## 问题

在继续下面的辅导之前，试着回答下面问题，答案可以在文中找到：

1. 判断是非题：
  - a. EVAR 是一种微创外科技术，因而是低风险手术
  - b. EVAR 较开放性腹主动脉瘤修复手术的手术风险更低
  - c. EVAR 适用于年老或者有合并症患者；开放手术则适用于年轻患者
  - d. EVAR 较开放术式具有更少的长期并发症和再次就医率
2. 判断是非题：
  - a. 腹主动脉瘤直径大于 5.0cm 为外科治疗的适应症
  - b. EVAR 患者需每年复查支架位置
  - c. EVAR 术中可能发生大量失血
  - d. 急诊 EVAR 不能在局麻下进行
3. 判断是非题：
  - a. 腹主动脉瘤（AAA）直径越大其破裂风险越大
  - b. 肾下型 EVAR 较肾上型 EVAR 更易发生脊髓缺血
  - c. 术中使用肝素，使椎管内麻醉不适用这类手术
  - d. 约 10% EVAR 最终需转变为开放术式

4. 下列哪些增加肾损伤风险：
- A. 应用二氧化碳作为对比剂
  - B. 移植物穿孔发生率增加
  - C. 使用小苏打
  - D. 肾上型 EVAR 相比肾下型 EVAR

## 引言

主动脉瘤腔内修复术 (EVAR) 广泛使用于腹主动脉瘤 (AAA) 的修复治疗。在美国, 这一术式为治疗 AAA 最常用的方法 (占择期手术 70% 以上)。随着设备技术以及外科医生和放射介入医生熟练程度的提高, EVAR 被越来越多应用于近肾型和肾上型 AAA 修复、AAA 破裂以及胸腔动脉瘤夹层修复。

## 腹主动脉瘤

正常主动脉直径为 2cm, 当其直径大于 3cm 时就认为动脉瘤形成了。在英国, 年龄在 65-74 岁男性, 腹主动脉瘤发生率为 4%; 其危险因子包括: 年龄大于 60 岁、男性 (为女性的 6 倍)、吸烟史 (终身吸烟者为非吸烟者 4 倍)。其他危险因子包括: 高血压、高胆固醇血症、家族史以及遗传性结缔组织疾病如马凡综合征、埃-当综合征 (血管型)。

择期开放 AAA 手术死亡率约为 5%, 因此只有当腹主动脉瘤直径大于 5.5cm 或者增长速度过快 (6 个月大于 5mm) 时考虑择期外科手术。

**表 1.** 动脉瘤大小与每年破裂的发生率

动脉瘤大小	每年破裂发生率
4-4.9cm	0.5-5%
5-5.9cm	3-15%
6-6.9cm	10-20%
7-7.9cm	20-40%

## 外科手术

### 技术操作

应当明确复杂肾下型、近肾型以及肾上型 AAA 的手术麻醉同单纯肾下型不能一概而论。

单纯肾下型 AAA 修复是一种微创外科技术，主要步骤为从股动脉或者髂动脉置入导管，然后在透视下向 AAA 置入一枚或者多枚可折叠支架。支架通常需要横跨动脉瘤上下从而阻止血流流入动脉瘤腔，最终将动脉瘤腔栓塞封闭。另外，“裤型”支架置入髂总动脉，可部分于主体支架重叠。有时，肾下型动脉瘤上方瘤颈过短不足以支撑支架时，通常应用头段为裸金属支架的覆膜支架，头段可一直延伸到肾动脉开口上方。已经证实裸金属支架不会影响肾血流。

开窗支架可用于近肾型和肾上型 AAA 修复，支架上开有腹腔动脉、肠系膜上动脉和肾动脉开口；开窗支架到位后，覆膜支架可通过这些开口置入相应的血管中。开窗支架通常都是根据患者独特的解剖结构定制的，在手术开始前 6 周，通过三维重建 CT 获得，因而这些支架只能用于择期手术。对于急诊病人而言，标准型烟囱支架放置在内脏动脉或者肾动脉处，主体支架需跨过这些支架放置在腹主动脉内。



图 1. 支架上的肠系膜上动脉的贝壳状开口，以及肾动脉圆孔开口。支架上端“皇

冠”头。

某些患者需要从动脉瘤上方放置支架，因此外科医生需要从肱动脉或者锁骨下动脉插管。术前麻醉医生可能需同外科医生沟通患者动脉置管的位置。

放置复杂支架或者多孔支架时需要更高的技巧。同时可能显著增加手术时间。透视时间以及碘造影剂的使用大大增加，因此肾损伤风险亦会增加。对于具有肾损伤高风险的病人，使用二氧化碳作为对比剂或有益处，但其有潜在局部积气以及大量气栓的风险。此外，较差的图像质量，可能会用到高于常规的放射线剂量。



图 2 复杂 EVAR 支架的 CT 三维重建

## 失血

单纯肾下型 EVAR 术中失血较少，约为 200ml，通常无需输血。但过久的手术操作会伴随持续的血管通路失血，复杂型 EVAR 常发生大量失血，术中最好备有血液回收装置，且高危患者还需备有快速输血输液装置。所有的 EVAR 都应考虑因主动脉、髂动脉、股动脉或者其他通路血管所致的隐形失血；此外，应当具有快速进行血管造影明确出血部位的条件。应当注意，动脉瘤最易在放置支架时破裂。

每年平均有 2% 需要转变为开放手术，通常是女性患者和体型小的患者。

## **EVAR vs 开放手术**

EVAR 相比传统开放手术其优势包括：减少对病人生理状态的扰乱、失血更少、微创、减少 ICU 停留时间和住院时间。对于肾下型动脉瘤还有手术时间更短，以及避免全身麻醉的优点。另一方面，EVAR 有时可能不得不转变为全身麻醉，而对于某些患者也许并不适合全身麻醉；EVAR 增加长期并发症如内漏、移植物移位，以及终身需每年在 CT 或者超声下监测植入物情况。

如下所示为英国两项多中心关于从 1999 至 2003 开放修复手术和微创腔内修复术患者效果的研究：

研究一：通过比较动脉瘤相关死亡率，EVAR 相比开放手术可减少围术期死亡率（30 天死亡率），但是二者的 4 年全因死亡率没有差别。EVAR 还增加患者再就医率以及并发症，但同开放手术相比病人生活质量没有差别。

研究二：显示行 EVAR 患者相比不适合做开放手术的仅观察病情的患者并无长期生存优势，且患者行 EVAR 有较大的 30 天围术期死亡率（约 9%）。该研究推荐关注患者的生理健康状况。但是，一部分观察病情的患者与 EVAR 组患者有重叠，因而可能产生结果误差。最近 NICU 指南指出 EVAR 患者相比不适合做开放手术的观察组患者并无确切优势。

## **EVAR 适应证**

### **场地和技术**

每年实施大于 32 台 AAA 修复手术的医学中心其死亡率是下降的。近年来，为了使该领域医学资源和技术使用经验更集中地服务患者，英国进行可实施血管手术场地资格的重新认证。

英国和爱尔兰血管协会提出所有实施择期腹主动脉瘤患者，均应在血管外科医生、放射介入医生和麻醉医生三方会诊后进行，其内容包括：技术问题、患者生理适应、患者寿命、患者意愿。

### **技术适应证**

EVAR 使用依赖于通过三维重建所获得的形态学资料。动脉瘤形态评估包括：瘤颈（长度、直径、是否栓塞、角度）、远端附着区域（长度、半径）、瘤体直径、弯曲度、髂血管和通路血管是否存在动脉瘤或者栓子。

## 术前评估

接受 EVAR 的患者与开放手术一样，均需要接受全面的术前评估以及病情检查。这类患者通常也好发心肺疾病、高血压、糖尿病和脑卒中。约 70%AAA 患者合并冠心病。ACC/AHA 的联合指南有助于评估心脏疾病患者行非心脏手术风险。根据这一指南，肾下型 EVAR 属于中危手术；复杂型 EVAR 属于高危手术。

除了标准的心肺功能试验，英国爱尔兰血管手术麻醉协会（VASGBI）推荐最好进行心肺运动功能试验评估患者应激功能。应当熟悉患者药物应用情况并且最优化用药--除非禁忌，所有患者都应使用低剂量阿斯匹林和他汀类药物，术前停用非甾体类抗炎药。

由于使用静脉造影、近肾支架放置等原因可致的术后急性肾损伤，我们应当特别关注这些患者的术前肾功能，采取适当措施减少肾损害：适当水化、减少造影剂使用量、杜绝肾毒性药物。

目前英国肾脏协会指南关于防止对比剂相关性肾病，推荐对于高危患者，术前使用生理盐水或者等张碳酸氢钠扩容。目前没有证据证明哪一种溶液优于另一种。相关 meta 分析并未表明 N-乙酰半胱氨酸对于预防对比剂相关性肾病的确切疗效。

总的来说，年轻或者健康患者是能够承受开放性手术的，同时也可以避免 EVAR 长期并发症和定期复查的需要。EVAR 则主要用于有合并症的年老患者，这些患者常不能耐受开放手术。

- 进行客观的心肺功能评估（如 CPEX）
- 肾损伤的高危因素：
  - 杜绝使用肾毒性药物
  - 保持适当水化
  - 限制造影剂使用

## 术中管理

### 场地和配置

所有的 EVAR 都需要在杂交手术间内进行，手术室内既要有可以获取优质图像的介入手术设备，又要能提供临时转换为开放手术所需的足够条件。

有些杂交手术间与主体手术室不在一处，这就涉及到了远程麻醉的操作。电离辐射的防护尤其重要，移动性铅屏蔽需放置在病人与医护人员之间，同时要与 X 射线发射管保持适当距离；这些都使麻醉医师难于接触到患者，且患者的静脉输液管和监护仪连线需足够长。

### 监护

除了最基础的生命体征监护，全麻诱导前需在非术侧上肢动脉内置入动脉直接测压管。建立大容量静脉通路以防大量出血或者转换术式。复杂长时间手术应该建立中心静脉通路输液，必要时可测量心输出量。监测体温和每小时尿量。

### 全身麻醉 vs 区域阻滞麻醉

全身麻醉和椎管内麻醉均适用于 EVAR。短小、肾下型动脉瘤腔内手术也可以镇静状态加局麻下进行。目前没有证据证明哪一种麻醉方法较有优势。麻醉方式的选择通常要考虑患者合并疾病、抗血小板药和抗凝药的使用、手术耐受能力、能否平躺、患者意愿。术中肝素的使用并不是硬膜外置管的禁忌，但是拔管时必须考虑患者术后可能仍处于抗凝状态。长时间手术过程中清醒的病人可能会变得躁动，此时可能需要适量镇静甚至转为全麻。长时间的股动脉或者髂内动脉阻塞可能引起患者下肢或者臀部缺血性疼痛。为了获得清晰 DSA 的图像，需要短期呼吸暂停，因此还需评估患者屏气的的能力。关于椎管内麻醉和全麻的优劣将在其他文章中讨论。

开放 AAA 修复术中，常应用肝素来防止主动脉夹闭远端血流停止所致血栓。虽然关于 EVAR 中肝素的使用仍缺乏实验数据，但是大多数外科医生将开放手术中使用肝素的经验用于 EVAR 中--通常在通路血管插管后给予肝素。某些医疗中心术中监测 ACT，维持其高于正常值 2-2.5 倍。外科医生可能会在手术结束时使用鱼精蛋白逆转肝素作用。

## EVAR 并发症

EVAR 并发症分为即刻并发症和长期并发症。（表 2）

即刻并发症和短期并发症	长期并发症
放置失败--转为全麻（2%）	内漏
动脉瘤破裂	感染
动脉夹层	移植物移位
栓塞	AAA 延时破裂
缺血	
--脊髓	
--肾脏	
--肠道	
--下肢和臀部	

### 内漏

约 10-30% EVAR 术后需再次手术，最常见的原因就是内漏。

内漏类型分类如下：

- 一型---移植物附着处
- 二型---血管分支处
- 三型---移植物破损
- 四型---移植物壁内孔洞形成

一型和二型所致的持续出血可能导致动脉瘤破裂。内漏处理包括：严密观察下的保守治疗、弹簧圈栓塞、使用补片、结扎侧枝血管、开放手术、二次 EVAR。

### 脊髓缺血（SCI）

肾下型 EVAR 发生 SCI 的发生率很小：约为 0.21%，复杂型 EVAR、近肾型 EVAR 的 SCI 发生率有所增加。长支架置入可能阻塞胸椎和腰椎处向脊髓供血的侧枝动脉。最粗大的一条侧枝动脉，从 T5-L5 发出（虽然 T9-T12 最常见），因



此肾上型支架更易影响脊髓血供。脊髓还有来自髂内动脉、肠系膜下动脉和骶正中动脉的血供。肠系膜下动脉在放置肾下型 EVAR 时容易被阻塞。腹主动脉 EVAR 中 SCI 发生还和低血压、栓塞、粥样硬化物质微栓子有关。手术时间延长、血管腔内大量操作、围术期椎动脉栓塞也会增加微循环栓塞的风险。二次手术患者风险也高。

通过增加脊髓灌注压（灌注压=平均动脉压-脑脊液压力）、引流蛛网膜下腔脑脊液可以预防或治疗 SCI，如果患者有发生 SCI 的高风险，复杂型 EVAR 常规术前行蛛网膜下腔置管，放出部分蛛网膜下腔脑脊液减压。所有术后患者都需要考虑这一问题，一旦神经功能发生改变，就采取该措施。

## 急诊 EVAR

越来越多的破裂 AAAs 都采用 EVAR 来治疗。一些临床实验表明，与开放修复相比，EVAR 治疗破裂 AAAs 死亡率更低，但是这种情况可能是由于 EVAR 治疗选择的患者情况更稳定所致。一个研究这种情况的多中心随机对照研究正在进行中（IMPROVE trial）。

EVAR 存在转换成开放手术的风险，因此术前准备必须与进行急诊开放修复术一样。AAAs 破裂开放修复术的围术期麻醉管理在其他文献中都有很好的阐述。

简而言之，术前麻醉管理应该包括快速精确的评估、大口径静脉输液通道的建立、交叉配血及低血压复苏。大容量快速输血和血液回收装置、正性肌力药和血管舒张药都应该准备好。手术开始前尽量将动脉测压通路建立好。

麻醉医生、外科医生、放射介入医生和抢救团队之间良好的交流及合作是保障这组患者病情不受耽误，获得良好预后的关键。情况稳定的患者术前需要进行 CT 检查，放射介入医生和外科医生应该共同商讨决定是否适宜进行动脉瘤血管腔内修复术。

手术的第一步经常是局麻下动脉置管，将一个可扩张动脉球囊置入腹主动脉。球囊相当于一个阻断钳，在血管修复的时候可以控制出血。之后可以在局麻和适当镇静或者全身麻醉下继续手术。椎管内麻醉对于动脉瘤破裂修补术不合适。

急诊 EVAR 可以在局麻下进行，一些研究表明单纯局麻下行 EVAR 预后更好，但是很多因素导致患者不能忍受这一过程，包括：血肿所致的腹痛、腹腔内压力所致的呼吸困难、臀部及下肢缺血性疼痛、低血压及代谢紊乱所致的躁动。

麻醉诱导导致腹部紧张性下降，从而导致动脉瘤压迫减弱，继而发生大出血。如果需要全麻，必须在外科团队准备好放置动脉球囊或者在可以迅速开腹后使用动脉夹的情况下进行麻醉诱导。

术后患者需要进入 ICU 或者高依赖护理环境进行护理。

- 出色的团队合作及交流是 AAA 破裂 EVAR 治疗的关键
- 做好开放手术的准备
- 合适的患者考虑单纯局部麻醉直到出血得到控制

## 总结

进行动脉瘤血管腔内修补术的患者存在严重合并症的几率较高，因此需要进行全面的术前评估和整个手术团队优化配置。单纯肾下型 EVAR 和复杂肾上型 EVAR 不能一概而论，后者有极大的围术期风险。

麻醉计划必须考虑到大量出血的可能和转变为开放术式的可能。

EVAR 手术良好的团队合作和沟通十分重要，尤其是在急诊 EVAR 手术中。

## 题目答案

1 FTTF 2 TTTF 3 TFFF 4 FTTF

## 相关网址和拓展阅读

1. NICE: Abdominal Aortic Aneurysm – endovascular stent grafts: guidance.  
<http://guidance.nice.org.uk/TA167/Guidance/pdf/English>
2. ACC/AHA 2007 Guidelines on perioperative cardiovascular evaluation and care for non-cardiac surgery. *Anesth Analg.* 2008 Mar;106(3):685-712
3. The Vascular Anaesthesia Society of Great Britain and Ireland
4. <http://www.vasgbi.com/>
5. Endovascular Aneurysm repair trials. <http://www.evartrials.org/>
6. Abdominal Aortic Aneurysm Quality Improvement Project
7. <http://www.aaaqip.com/aaaqip/index.html>
8. Clinical Practice Guidelines for endovascular Abdominal Aortic Aneurysm repair: Written by the Standards of Practice committee for the Society of Interventional Radiology, and Endorsed by the Cardiovascular and interventional radiological society of Europe and the Canadian Interventional Radiology Association. <http://www.sirweb.org/clinical/quality.shtml>
9. Endovascular aneurysm repair versus open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1): randomised controlled trial. *Lancet.* 2005 Jun 25-Jul 1;365(9478):2179-86
10. Endovascular aneurysm repair and outcome in patients unfit for open repair of abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 2): randomised controlled trial. *Lancet.* 2005 Jun 25-Jul 1;365(9478):2187-92.

长沙中南大学湘雅医院

翻译 王露

审校 王锸