

腹主动脉瘤的开放手术

史潇兮,辛世杰

(中国医科大学附属第一医院血管外科/甲状腺外科,辽宁 沈阳 110001)

摘要:腹主动脉瘤(abdominal aortic aneurysm, AAA)是血管外科的常见疾病,传统开放手术(open aortic repair, OAR)或腔内修复(endovascular aortic repair, EVAR)是仅有的有效治疗手段。OAR在20世纪50至90年代达到鼎盛,因其本身的创伤性、技术的复杂性、EVAR技术的迅猛发展等原因,应用已逐渐减少,但在基础研究、年轻患者及感染性AAA等情况下,OAR的作用仍然不可替代。本文回顾OAR的历史和现状,分析其优势和劣势,并讨论术中关键技术要点及并发症的处理,总结在EVAR时代OAR所扮演的角色和地位。

关键词:腹主动脉瘤;开放手术;手术入路;阻断;重建;术中并发症

中图分类号:R543.1+6

文献标志码:A

Open aortic repair of abdominal aortic aneurysm

SHI Xiaoxi, XIN Shijie

(Department of Vascular and Thyroid Surgery, The First Affiliated Hospital of China Medical University, Shenyang 110001, Liaoning, China)

Abstract: Abdominal aortic aneurysm (AAA) is a common disease in vascular surgery. Traditional open aortic repair (OAR) or endovascular aortic repair (EVAR) is the only effective treatment. OAR reached its peak between 1950s and 1990s, and due to its trauma, technical complexity and the rapid development of EVAR technology, the application of OAR has gradually decreased. However, the role of OAR is still irreplaceable in basic research, young patients and mycotic AAA. This study reviewed the history and current situation of OAR, analyzed its advantages and disadvantages, discussed the key points of intraoperative techniques and the management of complications, and summarized the role and position played by OAR in the EVAR era.

Key words: Abdominal aortic aneurysm; Open aortic repair; Surgical approach; Block; Reconstruction; Intraoperative complications

腹主动脉瘤(abdominal aortic aneurysm, AAA)通常定义为腹主动脉局部直径 >3 cm或超过正常动脉直径的50%^[1],其最主要的病理特点是动脉的不可逆性扩张^[2],其中肾下腹主动脉瘤是所有主动脉瘤中最常见的类型^[3]。流行病学研究表明,AAA患病率在 >65 岁男性中约为1%~2%^[4],在全世界范围内,每年有15~20万人因AAA破裂死亡^[5]。无论AAA是否存在破裂,传统开放手术(open aortic repair, OAR)或腔内修复(endovascular aortic

repair, EVAR)是仅有的有效治疗手段。本文将就OAR的历史和现状、优劣势及术中要点等方面进行论述。

1 OAR的历史和现状

最早有关动脉瘤的外科手术记载可以追溯到公元3世纪。直到1951年,Dubost完成了人类真正意义上的第1例同种异体AAA手术,最终这例患者

成功存活 8 年^[6]。1954 年,Blackmore 和 Voorhees 发表了使用聚乙烯塑料人工血管治疗 17 例主动脉瘤的报道^[7],开创了应用人工血管移植治疗 AAA 的先河。我国 AAA 的 OAR 始于 1956 年,上海仁济医院董方中教授等完成了中国首例 OAR 手术,采用同种异体动脉移植治疗了 1 例外伤性 AAA 患者;段志泉教授在完成 AAA 的 OAR 手术基础上,于 1988 年完成第 1 例改良 Hardy 术式的胸腹主动脉瘤修复术^[8]。随着医用材料和医疗技术的发展,OAR 也在 20 世纪 50 至 90 年代迎来了鼎盛时期。1991 年,阿根廷医生 Parodi 首次成功应用腔内技术治疗 AAA^[9],此后腔内技术迅猛发展,宣示着 EVAR 时代的开启。虽然现在 OAR 治疗 AAA 的围术期死亡率已降低至 1%~7%^[10],但这并不能阻止 OAR 逐步被 EVAR 取代的趋势。据数据显示,美国的 OAR 治疗比例已由 10 年前的 20%降低至 10%^[11],而我国现在的 OAR 比例预计<5%,这使得我国年轻血管外科医生接受 OAR 技术教育和培训的机会不断减少,导致了 OAR 技术的逐渐遗亡。

2 OAR 的优势及劣势

2.1 OAR 的优势

OAR 的优势主要有:①OAR 作为传统手术,其最大的优势即可以完整的切除病变组织,这也是 OAR 的二次干预率明显低于 EVAR^[12-14]的原因之一。腔内支架系统在设计过程中大多模拟了 10 年左右的疲劳度测试,远期支架可能面临断裂、移位、闭塞等并发症,故对于年龄明显小于全球平均预期寿命 73.3 岁的患者,OAR 可带来更好的治疗收益。术者应在告知两种术式预后的前提下,由患者决定是否接受 OAR 治疗。②感染性 AAA、AAA 合并消化道瘘等情况一直是 AAA 治疗的梦魇,严重可导致败血症等情况的发生,覆膜支架是致病菌的良好培养基,EVAR 治疗的远期预后极差。故各国指南仍推荐 OAR 作为感染性 AAA、AAA 合并消化道瘘、AAA 术后移植感染等疾病的首要术式^[15-18],但对于部分因高龄、基础疾病较多而无法耐受 OAR 的感染性破裂性 AAA 患者,也可尝试应用 EVAR 技术紧急挽救生命。③对于合并巨大腹膜后血肿的破裂性 AAA 患者,OAR 可充分清除血肿,降低腹膜后压力,有助于减少腹腔间隔室综合征这一严重术后并发症的发生。④既往研究曾对比 AAA 患者经济花费数据,结果提示 OAR 患者住院总费用仅为同期 EVAR 患者的 65.7%^[19],故对于经济因素受限

的患者,OAR 可视为一种较少医疗经济耗费的选项。⑤目前 AAA 的发病机制尚未完全明晰,OAR 作为获取组织标本的唯一途径,其对基础研究依旧具有不可替代的作用。

2.2 OAR 的劣势

OAR 技术较为复杂,学习曲线较长,需要术者拥有优秀的解剖认知和综合的医学知识储备。一台成功的 OAR 手术对术前准备和麻醉技术等要求更高,需要多学科的熟练配合,故只能在少数大型血管外科中心完成。同时,因其创伤大、手术时间长、主动脉阻断所致的血流动力学改变会导致一系列生理变化等原因,患者的围术期并发症发生率更高、术后恢复也更为缓慢。

3 OAR 术中要点

OAR 的宗旨是在保证成功切除病变组织、重建血运的同时,保护腹主动脉周围的组织和脏器。

3.1 手术入路

OAR 的经典入路包括经腹腔入路和腹膜后入路,二者均可以充分显露腹主动脉瘤的近、远端。其中,经腹腔入路更为常用。其更适合既往有腹膜后入路手术史的患者;若术中需显露下腔静脉或需同期切除腹腔内其他病变,此入路更为适合。其弊端是显露近肾或肾上主动脉相对困难,术中可通过结扎左肾静脉以提供更好的瘤颈术野。既往的回顾性研究已证明,左肾静脉的离断并不会增加患者术后肾功能损伤及死亡率^[20],但需注意尽可能保留肾上腺静脉和生殖静脉。

腹膜后入路常用的是左侧腹切口,此入路提供了直达腹主动脉的通路,更有利于显露近肾或肾上主动脉,且可以直接显示左肾动脉和髂动脉。因其避开了腹内其他器官,对于腹腔粘连较重、腹腔感染及腹壁有造瘘口等患者,可优先考虑此入路。且因术中并未暴露胃肠道,部分研究者认为此入路患者的肠道功能恢复更快,胃肠道相关并发症发生率更低^[21-22]。但腹膜后入路的学习曲线相对较长,且对体位的依赖性更高。

对于因腹主动脉严重感染性病变、解剖条件较差而导致难以原位吻合的患者,可考虑切除瘤体后缝扎腹主动脉,行腋动脉-股动脉或其他下肢动脉的旁路手术。腋动脉应选择粥样硬化程度较轻或下肢血运更差的一侧,若两侧情况相近,则优先考虑右侧腋动脉,因为左侧锁骨下动脉发生狭窄的概率较右侧高 3~4 倍。旁路手术后移植物的继发感染发

生率可显著降低,但其远期通畅率低于原位重建。此外,近些年随着外科微创技术的发展,经腹腔镜AAA切除手术、达芬奇机器人辅助下的AAA手术亦有开展^[23-24],但尚未广泛应用。

3.2 瘤颈显露

在近端瘤颈显露过程中,前文已提及可选择性切断左肾静脉以提供更好的术野,同时应明确双侧肾动脉位置,防止吻合造成的肾动脉损伤及误缝。瘤颈的后壁无须完全游离,只需游离周径的3/4左右即可,既可保证显露充分,也可保证后壁吻合时缝及主动脉后筋膜,增强坚固性。对于部分瘤颈难以显露控制或破裂性AAA,可以选择经肱动脉置入降主动脉球囊,可大大降低瘤颈显露难度及术中出血风险。对于双侧髂总动脉或髂外动脉,可选择完全游离;但如周围粘连较重,为减少髂静脉及输尿管的副损伤,可考虑如同瘤颈仅作3/4游离。

3.3 动脉瘤的阻断及重建

近端瘤颈通常采用向脊柱方向的垂直钳夹,若瘤颈后方有硬化斑块,则须小心游离后壁,行腹主动脉横向钳夹,在瘤颈部放置两把无损伤血管钳,然后在其间游离后壁,则可减少出血的概率。在阻断前应控制性降压,以防高压下弹性下降的主髂动脉于阻断时破裂,如髂动脉无病变应先加以阻断,防止瘤腔内血栓、斑块脱落引起肢体远端栓塞。

重建应首先近心端吻合,吻合口应尽可能靠近肾动脉,以防剩余的肾下主动脉段在未来形成新的动脉瘤。此时若瘤颈完全切断,则采用前后壁连续外翻缝合;若后壁不切断,则后壁行连续内翻缝合,前壁行连续外翻缝合。人工血管体部主干应控制在3 cm以内,以防移植后两髂动脉分叉部扭曲成角而影响下肢供血。吻合时如遇易碎组织,可增加垫片来加强缝合,并可应用生物胶黏堵吻合口及针孔,以减少渗血。远端的吻合方式与近端相似,吻合部位可选择髂总动脉,或距离髂动脉分叉1 cm左右缝扎髂总动脉后,将人工血管远端吻合于髂外动脉。但需要注意的是,对于合并髂总动脉瘤的患者,应在髂动脉分叉处或髂外动脉进行吻合,以减少未来再次形成动脉瘤的风险。在开放阻断后如漏血严重,应重新阻断并补加单针褥式缝合止血;部分患者的腰动脉或骶总动脉会因开放阻断后灌注压力升高再次出现返血,此时应再次“8”字缝扎上述动脉开口。

3.4 特殊动脉瘤的术中处理

对于感染性AAA或AAA合并消化道瘘的患

者,若尝试原位重建可将人工血管先行浸泡于利福平中^[25],重建后可于人工血管周围喷洒多种抗生素,并使用大网膜包裹人工血管来预防移植物的继发感染。有研究表明,利福平浸润及大网膜包裹可显著降低人工血管感染发生率及患者的院内死亡率^[26-27]。

3.5 术中并发症

因腹主动脉周围脏器、血管众多,术中出血及周围脏器损伤并不罕见,常见损伤部位包括下腔静脉、髂静脉、淋巴管、输尿管、肠道、脾脏、胰腺等。在显露病灶过程中,应注意拉钩的牵拉力度,防止肠道、脾脏等腹腔脏器的医源性损伤;游离瘤体过程中,应注意对右侧下腔静脉及双侧髂静脉的保护;如发现较为粗大的淋巴管,应充分结扎防止术后淋巴瘘的发生;对于巨大动脉瘤、炎性动脉瘤或合并腹膜后纤维化的患者,其输尿管可能移位,为防止术中输尿管损伤可考虑预置双J管。此外对于破裂AAA的患者,因其瘤壁已不完整,此时可应用预置球囊阻断,防止游离过程中突发的大出血。

OAR术中若动脉瘤附壁血栓或斑块脱落,可造成远端肢体栓塞,故吻合完成后应及时评估双下肢血运;若怀疑肢体缺血,应紧急行超声或造影检查明确诊断,同期行取栓手术。而对于腹腔干水平或降主动脉水平阻断的患者,需警惕术中肠道的缺血,其亦可发生于术中过分牵拉所致的肠系膜血管损伤的患者中。临床上可通过肠道颜色、蠕动功能、动脉搏动等方法判断缺血情况,建议常规应用利多卡因封闭肠系膜,以改善肠道的血运循环。如果出现横结肠或降结肠缺血,需立即评估髂内动脉血运,必要时可考虑重建肠系膜下动脉,避免术后缺血性结肠炎、结肠坏死等灾难性并发症的发生。

4 总结

OAR历史悠久,其在基础研究、感染性AAA及年轻AAA的治疗等方面具有不可替代的优势和地位,但因其较大的创伤性和技术传承的遗亡,应用已逐步减少。应对广大的血管外科青年医生加强OAR理念和教育的传承,OAR不仅仅是血管外科不可或缺的技术手段,也是青年医生了解患者病情、解剖的最佳方法,更是历练青年医生的绝佳方式。

参考文献:

[1] Johnston KW, Rutherford RB, Tilson MD, et al. Sugges-

- ted standards for reporting on arterial aneurysms [J]. *J Vasc Surg*, 1991, 13(3): 452-458.
- [2] Sakalihan N, Michel JB, Katsargyris A, et al. Abdominal aortic aneurysms[J]. *Nat Rev Dis Primers*, 2018, 4(1): 34.
- [3] Golledge J, Muller J, Daugherty A, et al. Abdominal aortic aneurysm: pathogenesis and implications for management[J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2006, 26(12): 2605-2613.
- [4] Golledge J. Abdominal aortic aneurysm: update on pathogenesis and medical treatments [J]. *Nat Rev Cardiol*, 2019, 16(4): 225-242.
- [5] Sampson UKA, Norman PE, et al. Global and regional burden of aortic dissection and aneurysms: mortality trends in 21 world regions, 1990 to 2010[J]. *Glob Heart*, 2014, 9(1): 171-180.
- [6] Friedman SG. The 50th anniversary of abdominal aortic reconstruction[J]. *J Vasc Surg*, 2001, 33(4): 895-898.
- [7] Blakemore AH, Jr Voorhees AB. The use of tubes constructed from vinyon N cloth in bridging arterial defects; experimental and clinical[J]. *Ann Surg*, 1954, 140(3): 324-334.
- [8] 董雨亭, 段志泉, 谷树人, 等. 腹及胸腹主动脉瘤的外科治疗(附9例报告)[J]. *实用外科杂志*, 1988, 8(9): 471-473.
DONG Yuting, DUAN Zhiquan, GU Shuren, et al. Surgical treatment of abdominal and thoracoabdominal aortic aneurysm (report of 9 cases) [J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 1988, 8(9): 471-473.
- [9] Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms [J]. *Ann Vasc Surg*, 1991, 5(6): 491-499.
- [10] Rouwet EV, Torsello G, de Vries JP, et al. Final results of the prospective European trial of the Endurant stent graft for endovascular abdominal aortic aneurysm repair [J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2011, 42(4): 489-497.
- [11] Boyle JR, Mao J, Beck AW, et al. Variation in intact abdominal aortic aneurysm repair outcomes by country: analysis of international consortium of vascular registries 2010-2016[J]. *J Vasc Surg*, 2021, 74(2): 679.
- [12] Patel R, Sweeting MJ, Powell JT, et al. EVAR trial investigators. 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.
- [13] Antoniou GA, Antoniou SA, Torella F. Editor's choice-endovascular vs. open repair for abdominal aortic aneurysm: systematic review and meta-analysis of updated peri-operative and long term data of randomised controlled trials[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2020, 59(3): 385-397.
- [14] Chang DC, Parina RP, Wilson SE. Survival after endovascular vs open aortic aneurysm repairs [J]. *JAMA Surg*, 2015, 150(12): 1160-1166.
- [15] 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.
- [16] Wanhainen A, Verzini F, Van Herzele 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.
- [17] Abdominal aortic aneurysm: diagnosis and management [M]. London: National Institute for Health and Care Excellence (NICE), 2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK556921/>.
- [18] Ogino H, Iida O, Akutsu K, et al. JCS/JSCVS/JATS/JSVS 2020 guideline on diagnosis and treatment of aortic aneurysm and aortic dissection [J]. *Circ J*, 2023, 87(10): 1410-1621.
- [19] 辛世杰, 张珈玮, 张健, 等. 单中心近10年腹主动脉瘤1246例流行病学研究[J]. *中国实用外科杂志*, 2021, 41(12): 1384-1393.
XIN Shijie, ZHANG Jiawei, ZHANG Jian, et al. Epidemiological study of 1,246 cases of abdominal aortic aneurysm from a single center in the last 10 years[J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2021, 41(12): 1384-1393.
- [20] Wang L, Xin SJ, Song Z, et al. Left renal vein division during open surgery of abdominal aortic disease: a propensity score-matched case-control study[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2013, 46(2): 227-231.
- [21] Sicard GA, Reilly JM, Rubin BG, et al. Transabdominal versus retroperitoneal incision for abdominal aortic surgery: report of a prospective randomized trial[J]. *J Vasc Surg*, 1995, 21(2): 174-181;discussion 181-183.
- [22] Welch HJ. Retroperitoneal approach for aortic surgery: is it worth it? [J]. *Cardiovasc Surg*, 2002, 10(2): 185.
- [23] Robertson L, Nandhra S. Laparoscopic surgery for elective abdominal aortic aneurysm repair[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2017 (5). doi: 10.1002/14651858.cd012302.
- [24] Rusch R, Hoffmann G, Rusch M, et al. Robotic-assisted abdominal aortic surgery: evidence and techniques [J]. *J Robot Surg*, 2022, 16(6): 1265-1271.