

降低非体外循环冠状动脉旁路移植术神经系统并发症的近端吻合策略

祁 宁综述 赵 强审校

【摘要】 神经系统并发症是冠状动脉旁路移植术(CABG)围手术期的主要并发症。近年来非体外循环冠状动脉旁路移植术(OPCAB)中采用的自动吻合装置、主动脉隔离装置、主动脉阻塞及主动脉无触技术等新技术和新方法,大大降低了神经系统并发症的发生。采用不同的近端吻合技术对移植血管通畅率也有不同的影响。

【关键词】 升主动脉钙化;近端吻合装置;主动脉隔离装置;吻合口;通畅率

DOI:10.3969/j.issn.1673-6583.2011.03.012

虽然非体外循环冠状动脉旁路移植术(OPCAB)避免了体外循环,使因脑部气栓、灌注不足等造成的脑损害大大减少,但其神经系统并发症(包括脑卒中、脑短暂缺血性发作、昏迷、术后谵妄或癫痫发作等)发生率仍达 1.1%^[1]。在所有危险因素中,钳夹升主动脉而造成钙化斑块脱落是最主要的危险因素,钳夹严重钙化升主动脉引起致死性脑卒中的发生率高达 25%^[2,3]。避免钳夹升主动脉就成为降低 OPCAB 神经系统并发症发生率,提高术后生存率的关键。

1 桥血管-主动脉吻合装置

临床使用的桥血管-主动脉吻合装置主要有:Symmetry 及其第二代产品、PAS-Port 系统以及 Spyder 系统 3 种产品。

1.1 Symmetry 及其第二代产品

Symmetry 吻合器(St. Jude Medical Inc)包括 6 个组成部分:静脉鞘、传动轴、手柄、静脉穿孔棒、鼻锥体和主动脉切割刀;7 个镍钛记忆合金等距离分布构成类花瓣外形。在原理上,Symmetry 近端吻合器利用了镍钛记忆合金的特性,通过二次翻折使得内外两个支架分别在主动脉内外撑开,最终将桥血管(通常为静脉)垂直固定于主动脉上。而完成吻合后支架会被留在体内^[4]。

虽然在吻合时避免了钳夹升主动脉,但早期的小样本试验发现桥血管的通畅率明显降低。其原因可能是:采用端-侧吻合的方式,容易引起桥血管打折扭曲,影响血流的通畅。另外,操作中桥血管内膜的损伤及异质金属反应影响了桥血管的通畅率^[5]。

Dietrich 等^[6]报道了 77 例随机临床试验结果,

Symmetry 组静脉桥术后 5 d、1 年的通畅率均低于对照组。随后出现的吻合器相关不良事件的报道,因此对 Symmetry 的安全性提出质疑。Lahtinen 等和 Okada 等^[7,8]报道了使用该吻合装置后出现的围术期死亡原因包括:A 型主动脉夹层、吻合口大出血致急性心包填塞等。关于桥血管早期堵塞的病例报道使得人们对应用 Symmetry 的态度由积极转为谨慎小心。对一组使用了 Symmetry 装置的患者在术后 41 个月后长期随访中,24 例患者接受了 64 排 CT 冠脉检查,使用吻合口装置完成的 44 个桥血管-主动脉吻合口中,24 个吻合口闭塞,其余通畅的 20 个吻合口中有 7 个在吻合装置处存在狭窄^[9]。较高的桥血管闭塞率最终使得绝大多数心脏中心停止了 Symmetry 的使用。

为了改进 Symmetry 的缺点,公司推出了第二代吻合装置,最突出的改变为吻合方式改为侧侧吻合,让实际操作中吻合位置的选择更灵活,桥血管通畅率和安全性得到改善^[10]。但对于市场前景的判断并不乐观,最后撤出了吻合装置市场。

1.2 PAS-Port

PAS-Port 系统在设计上类似 Symmetry,同样的花瓣状结构,分内、外两层支架。型号上对应静脉直径 4~6 mm。在行主动脉-静脉吻合时,静脉桥通过不锈钢植入物的拉伸并在尾部外翻固定。精巧的设计使得操作完成后,作为异物的植入物仅暴露于主动脉内而非静脉桥内。同时整个操作过程中,避免了内皮组织与吻合装置的接触,理论上降低了发生桥血管血栓的风险,提高了安全性。不足之处在于,行吻合时需保持桥血管与主动脉呈 90°;在吻合次序上仍需要改变传统顺序,先完成近端吻合。

关于使用 PAS-Port 后的早期桥血管通畅率已

有报道。在总共涉及 377 例吻合口的观察中, 30 d 通畅率为 97%。术后 3~6 个月, 不同中心报道的通畅率在 87%~98% 左右^[11,12]。Puskas 等^[13] 在一项涉及 220 例的多中心、随机化、前瞻性配对试验中, 通过术后 9 个月造影检查, PAS-PORT 组的桥血管通畅率为 97.7%, 与对照组无差别。术后 12 个月时的结果, 在 Kempfert 等^[14] 的前瞻性随机对照试验中, 86 例使用 PAS-Port 的吻合口, 通过不同的影像学检查, 桥血管通畅率为 97.8%。

1.3 Spyder

Spyder 系统是另一种基于 U-Clip(U 形夹) 技术的桥血管-主动脉自动吻合装置。利用具有记忆合金的 U-Clip 缝合线, 能在行间断吻合时自动打结, 达到避免钳夹主动脉的目的。最初的临床结果似乎不尽如人意, 一组 22 例的随机试验中^[15], 使用 Spyder 组的近端吻合口狭窄率是 37%, 而手工缝合为 5%; 另外试验组有 3 例的吻合口发生闭塞, 对照组桥血管均通畅。这个试验存在样本数过少等诸多不足, 最大的问题是没有明确何种程度的病变定义为“近端吻合口狭窄”。Schussler 等^[16] 对 49 例吻合患者随访平均 16.7 个月, 结果显示通畅的桥血管为 44 例 (90%), 尽管认为使用 Spyder 是一种能提高桥血管通畅率的策略, 但由于该试验仅为临床观察试验, 未设对照组, 故证据可信度不够。

2 主动脉隔离装置

目前临床上使用的主动脉隔离装置绝大部分为 Enclose 和 Heartstring 辅助器械。

2.1 Enclose

升主动脉隔离装置的原理即在相对正常的升主动脉壁上形成一个小的、无血的术野区, 完成移植血管与升主动脉近端吻合口。选择相对无钙化的主动脉壁完成荷包, 然后在荷包中央用装置自带的穿刺针穿破动脉壁, 置入 Enclose, 随后打开远端的薄膜至菱形, 通过旋紧开关使之紧贴主动脉内壁, 于薄膜上方切开动脉壁, 打孔, 此时即使有钙化斑块脱落, 也被隔绝于薄膜上方, 不进入血液循环, 操作结束后, 收拢菱形薄膜, 撤出 Enclose^[17]。

2.2 Heartstring

与 Enclose 相比较, 同样身为主动脉近端吻合装置的 Heartstring 系统 (Guidant, Indianapolis, Ind) 在原理上大同小异, 区别主要在以下几点: 一次可行吻合口数量仅为一个 (Enclose 适合多个吻合口); 当血压偏高时, 密封伞的缓慢渗血会使手术野模糊; 不需要预先完成主动脉荷包^[18]。相同点是,

Heartstring 同样不适用于升主动脉广泛钙化。

Guerrieri 等^[19] 对 OPCAB 应用常规侧壁钳吻合与使用 Enclose 系统和 Heartstring II 系统吻合进行对比分析, 颇多普勒固体微栓监测显示, 后两种主动脉近端吻合器吻合具有更好的脑保护作用, 体现在明显降低术中固体微栓的数量和围术期神经系统的并发症, 但两种主动脉吻合器的保护作用无统计学差异。Shimokawa 等^[20] 的随访提示, 应用主动脉隔离装置的桥血管在术后一年的通畅率与传统缝合方式近似。

3 主动脉切口阻塞技术

由于各类主动脉吻合装置的昂贵价格, 一定程度上限制其在临床上的广泛应用, 由此一些构思精巧的主动脉切口阻塞装置应运而生。这类技术的基本原理是^[21]: 在主动脉荷包中央打孔, 将夹闭的导尿管插入远端后即可进行吻合, 将缝针针尖碰到导尿管, 再将导尿管向外拉出大约 1 cm, 同时将缝针带出, 拔针后再将导尿管插回, 重复上述步骤。这项技术显而易见的优势是无需特殊设备, 一根普通导尿管即可, 与各种近端吻合装置高昂的价格相比可以忽略, 特别适合在基层医院推广。同时并不改变术者的缝合习惯, 初步统计显示它并不延长吻合口完成的时间。平均吻合时间为 (11.0 ± 2.4) min, 吻合口失血量约 (10 ± 35) ml。在安全性方面, 主动脉切口阻塞技术不额外增加主动脉损伤, 仅需在主动脉壁上完成荷包、打孔即可。对比主动脉隔离装置, Enclose II 需要在打孔的附近再缝荷包, Heartstring 在使用时也会影响到吻合口周围的主动脉内膜, 均有对主动脉的潜在损伤。主动脉切口阻塞技术潜在的风险在于, 在整个操作过程中, 术者无法从容清楚地判断主动脉切口的切缘是否光整, 质量是否满意。而这对于桥血管的远期通畅率是否有影响, 因目前没有足够临床证据尚无法判断。

4 主动脉无触技术

有时会遇到升主动脉弥漫钙化, 即在升主动脉表面无法寻找到健康安全的主动脉组织, 就不适合采用上述吻合技术将近端吻合口定位在升主动脉, 而应采用升主动脉无触技术。所谓“无触”, 即避免在病变的主动脉壁上制造吻合口, 整个手术过程不对主动脉进行任何操作。取而代之的是, 使用乳内动脉 Y 型桥、双侧乳内动脉、大隐静脉 Y 型桥, 或者将近端吻合口定位在无名动脉或颈动脉^[22]。无触技术的缺点是由于靶血管位置、桥血管材料等问题, 可能会在一定程度上限制了再血管化的策略选

择。Bolotin 等^[23]指出,使用不接触技术完成的搭桥术后,中、远端吻合口数较常规手术少。虽然目前“Y 型桥”的长期通畅率有临床随访结果支持,但现阶段在大部分心脏中心,主动脉无触技术仍只有在遇到严重升主动脉病变时才作为首选方案^[24,25]。

5 展望

目前用于临床的自动吻合器、主动脉隔离装置、主动脉阻塞及主动脉无触技术为临床外科提供了多样的选择,充分了解这些器械和技术的优缺点,并在术中合理地使用,将降低术后神经系统并发症的发生率,从而进一步提高手术安全性。

参 考 文 献

- [1] Abu-Omar Y, Taggart DP. The present status of off-pump coronary artery bypass grafting[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2009, 36(2): 312-321.
- [2] Motalebzadeh R, Bland JM, Markus HS, et al. Neurocognitive function and cerebral emboli: randomized study of on-pump versus off-pump coronary artery bypass surgery[J]. *Ann Thorac Surg*, 2007, 83(2): 475-482.
- [3] Barner HB. Operative treatment of coronary atherosclerosis[J]. *Ann Thorac Surg*, 2008, 85(4): 1473-1482.
- [4] Gummert JF, Opfermann U, Jacobs S, et al. Anastomotic devices for coronary artery bypass grafting: technological options and potential pitfalls[J]. *Comput Biol Med*, 2007, 37(10): 1384-1393.
- [5] Puskas, John D. The current Status of anastomotic devices for coronary artery bypass surgery[J]. *Innovations: Technology and Techniques in Cardiothoracic and Vascular Surgery*, 2009, 4(1): 9-12. 0.1097/IML.0b013e318198d6d.
- [6] Dietrich M, Martens S, Kohlert M, et al. Decreased intermediate term patency of automated proximal anastomoses evaluated by sequential ultrafast CT[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2005, 27(4): 579-583.
- [7] Okada K, Sueda T, Orihashi K, et al. Early type A dissection with the aortic connector device[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2004, 25(5): 902-904.
- [8] Lahtinen J, Biancari F, Mosorin M, et al. Fatal complications after use of the Symmetry aortic connector in coronary artery bypass surgery[J]. *Ann Thorac Surg*, 2004, 77(5): 1817-1819.
- [9] Bergmann P, Meszaros K, Huber S, et al. Forty-one-month follow-up of the Symmetry aortic connector system for proximal venous anastomosis[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2007, 134(1): 23-28.
- [10] Setina M, Krchnakova A, Mokracek A, et al. The second-generation aortic connector: six months' angiographic follow-up[J]. *Ann Thorac Surg*, 2005, 80(2): 695-699.
- [11] Gummert JF, Demertzis S, Matschke K, et al. Six-month angiographic follow-up of the PAS-Port II clinical trial[J]. *Ann Thorac Surg*, 2006, 81(1): 90-96.
- [12] Lahtinen J, Biancari F, Ojala R, et al. Prospective, randomized study on the use of the cardica PAS-port aortic connector system in off-pump coronary artery bypass surgery[J]. *Heart Surg Forum*, 2006, 9(2): E568-E571.
- [13] Puskas JD, Halkos ME, Balkhy H, et al. Evaluation of the PAS-Port proximal anastomosis system in coronary artery bypass surgery (the EPIC trial)[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2009, 138(1): 125-132.
- [14] Kempfert J, Opfermann UT, Richter, et al. Twelve-month patency with the PAS-Port proximal connector device: a single center prospective randomized trial[J]. *Ann Thorac Surg*, 2008, 85(5): 1579-1584.
- [15] Biancari F, Lahtinen J, Ojala R, et al. Spyder aortic connector system in off-pump coronary artery bypass surgery[J]. *Ann Thorac Surg*, 2007, 84(1): 254-257.
- [16] Schussler JM, White CH, Fontes MA, et al. Spyder proximal coronary vein graft patency over time: the SPOT study[J]. *The Heart Surgery Forum*, 2009, 12(1): E49-E53.
- [17] Boova RS, Trace C, Leshnowar BG. Initial experience with the enclose proximal aortic anastomosis device during off-pump coronary artery bypass: an alternative to aortic side clamping[J]. *Heart Surg Forum*, 2006, 9(2): E607-E611.
- [18] Biancari F, Mosorin M, Lahtinen J, et al. Results with the Heartstring anastomotic device in patients with diseased ascending aorta[J]. *Scand Cardiovasc J*, 2006, 40(4): 238-239.
- [19] Guerrieri Wolf L, Abu-Omar Y, Choudhary BP, et al. Gaseous and solid cerebral microembolization during proximal aortic anastomoses in off-pump coronary surgery: the effect of an aortic side-biting clamp and two clampless devices[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2007, 133(2): 485-493.
- [20] Shimokawa T, Manabe S, Sawada T, et al. Intermediate-term patency of saphenous vein graft with a clampless hand-sewn proximal anastomosis device after off-pump coronary bypass grafting[J]. *Ann Thorac Surg*, 2009, 87(5): 1416-1420.
- [21] Chen X, Chen X, Shi K, et al. Novel surgical method of proximal anastomosis in off-pump coronary artery bypass grafting[J]. *Circ J*, 2009, 73(7): 1342-1343.
- [22] Cirillo M, Messina A, Dalla Tomba M, et al. A new no-touch aorta technique for arterial-source, off-pump coronary surgery[J]. *Ann Thorac Surg*, 2009, 88(4): e46-e47.
- [23] Bolotin G, Shapira Y, Gotler Y, et al. The potential advantage of "no-touch" aortic technique in off-pump complete arterial revascularization[J]. *Int J Cardiol*, 2007, 114(1): 11-15.
- [24] Halbersma WB, Arrigoni SC, Mecozzi G, et al. Four-year outcome of OPCAB no-touch with total arterial Y-graft: making the best treatment a daily practice[J]. *Ann Thorac Surg*, 2009, 88(3): 796-801.
- [25] Manabe S, Fukui T, Miyajima K, et al. Impact of proximal anastomosis procedures on stroke in off-pump coronary artery bypass grafting[J]. *J Card Surg*, 2009, 24(6): 644-649.

(收稿:2011-03-14 修回:2011-03-22)

(本文编辑:金谷英)