

## · 文献综述 ·

## 心脏外科微创技术的现状

张永恒 综述 向小勇<sup>①</sup> 审校

四川遂宁市人民医院胸心外科(遂宁 629000)

中图分类号 R654.2

文献标识码 A

文章编号 1009-6604(2004)03-0263-02

自 20 世纪 80 年代末第 1 例腹腔镜胆囊切除术以来,内镜技术迅速应用于所有外科领域,在短短 10 年中,微创外科在外科界引起了一个巨大的变革,在不久的将来所有外科技术将涉及微创技术<sup>[1]</sup>。微创技术最大的优点在于大大减少手术创伤,保持身体正常封闭的生理状态,通过显示器和精细器械的显露、解剖和分离,缩短住院日,降低医疗费用,减少术后并发症,改善患者术后的生活质量。微创外科是每一位外科医生信念和追求<sup>[2]</sup>,是外科发展的趋势和方向。

心脏外科手术创伤主要来自体外循环,其次为胸骨正中劈开。微创心脏外科指不使用传统体外循环和(或)不作胸骨正中劈开切口<sup>[3]</sup>。20 世纪末,出现了非体外循环的心脏不停跳手术,小切口、不纵断胸骨的手术,机器人心脏手术等。主要从两个方面来减轻传统心脏手术的创伤:第一,减轻或消除体外循环造成的损害;第二,减轻传统手术途径所造成的创伤。目前,微创心脏手术尚无统一分类标准,现将其概括如下。

## 一、小切口手术

小切口小、不纵断胸骨或部分纵断胸骨,包括胸骨下段小切口,适用于房室间隔缺损修补、瓣膜置换术<sup>[4]</sup>、冠状动脉旁路移植术<sup>[5]</sup>(minimally invasive direct coronary artery bypass grafts, MIDCAB or less invasive coronary artery bypass grafts, LICAB)、胸骨旁或侧位肋间小切口,适用于房、室间隔缺损修补术及法乐氏四联症根治术<sup>[6,7]</sup>、瓣膜手术<sup>[8]</sup>、冠状动脉旁路移植术等<sup>[9]</sup>。体外循环下小切口虽然减轻切口本身的创伤,但在小切口中不易建立体外循环,操作复杂,有时需要胸腔镜甚至机器人辅助。

## 二、非体外循环的心脏不停跳手术

1. 体外循环的心脏不停跳手术 体外循环但心脏不停跳,不阻断升主动脉,不使用停跳液,在保持全身常温与高流量灌注下适当减慢心率,然后切开心腔做直视手术<sup>[10]</sup>。这种方法目前常用于先天性心脏病如房间隔缺损、室间隔缺损、肺动脉瓣狭窄等矫治术,也可在不停跳下行二尖瓣直视手术<sup>[11]</sup>。从心肌保护的角度看,心脏自然跳动最符合生理,可能优于任何心脏停跳技术,但不停跳也给手术带来某些困难,在适当条件下选用此法也属于微创范围。

2. 非体外循环冠状动脉旁路移植术(off-pump coronary artery bypass grafts, OPCAB)虽然在 20 世纪 80 年代常规体外循环冠状动脉旁路移植术的心肌保护技术有较大的发展,冷血和温血停跳对心肌有更佳的保护作用,但主动脉阻断仍然对心肌有缺血性损伤。同时体外循环激活补体系统引起全身炎症反应,造成重要器官损伤<sup>[12]</sup>。凝血因子的消耗可引起出血的并发症。对粥样硬化的主动脉插管、钳夹可引起脑卒中<sup>[13]</sup>。另外,常规冠状动脉搭桥术的麻醉和手术复杂,一次性耗材多。OPCAB 可消除体外循环所致的创伤<sup>[13,14]</sup>。采用经肋间左前外侧小切口或胸骨正中切口,使用心脏稳定器固定心脏,进行心脏不停跳冠状动脉旁路移植术。优点是无须体外循环,术后并发症包括脑卒中、心房纤颤、呼吸功能衰竭及出血的发生率明显降低<sup>[13]</sup>,术后恢复快,住 ICU 和住院时间短,费用降低。OPCAB 经胸骨正中切口途径,显露较好,可行多支病变手术,但手术途径所造成的创伤大。经肋间左前外侧小切口创伤小,缺点是显露较差,仅局限于前降支手术<sup>[13]</sup>。胸腔镜辅助下冠状动脉搭桥术是在胸壁打 3 个孔洞,胸腔镜监视下,使用机械臂辅助进行冠状动脉旁路移植术(coronary artery bypass grafting, CABG)手术。其优点是避免纵断胸骨,既适用于单支前降支或右冠状动脉病变,又可行多支病变手术,且减小来自体外循环和胸骨正中劈开的创伤,但需要价格昂贵的设备和器械<sup>[15]</sup>。

## 三、闭式体外循环技术(port-access)

减小手术切口和手术创伤,尽量应用非体外循环下心脏冠脉搭桥一直是微创冠脉外科追求的目标。目前,美国非体外循环下的冠状动脉旁路移植术已占 15% 以上<sup>[16]</sup>。非体外循环下的冠状动脉旁路移植术避免体外循环对患者的影响,但由于患者本身和手术条件的限制,大多数患者仍需在体外循环下进行手术。常规体外循环插管对术野的要求使真正意义上的微创手术一直难以实现。斯坦福大学 Stevens 等<sup>[17]</sup>发展起来的闭式体外循环是微创外科的里程碑。采用股动、静脉插管,主动脉内球囊阻断的方法,可以不必完全显露主动脉和腔静脉,使经胸微小切口的心脏手术成为可能<sup>[18]</sup>。如果结合胸腔镜和机器人,创伤将更为减小。它包括 4 个关键部分:① 主动脉三腔导管,经股动脉插到升主动

① 重庆医科大学临床学院胸心外科(重庆 400016)

脉,用于动脉灌注,主动脉阻断,并进行灌注心脏停跳液;②静脉引流导管,从股静脉插到右心房,引流静脉血;③冠状静脉导管,从颈静脉插到冠状静脉窦,用于逆行灌注心脏停跳液;④肺动脉引流管,从另一股静脉插到肺动脉,用于腔静脉引流不全。闭式体外循环的使用,可使外科医生按传统方法进行操作和心肌保护,同时创伤大大降低,弥补MIDCAB和OPCAB的不足,适应证更为广泛,可进行多支冠脉搭桥,还可以应用于瓣膜外科及先心病外科<sup>[19 20]</sup>。但采用port-access系统,由于手术切口小,术野显露比较困难,因此对手术技巧和熟练程度要求也较高。手术时应常规放置食管超声,既可在术中引导插管<sup>[21]</sup>,又可在术后观察心肌节段运动情况及判断心功能。主动脉严重钙化、升主动脉扩张( $>4\text{ cm}$ )、明显的主动脉瓣反流及外周血管病变者均是port-access系统的禁忌证<sup>[21]</sup>。术中应监测主动脉球囊的压力,使其维持在250~350 mmHg。压力过低可能阻断不完全,压力过高则可能导致主动脉内膜撕裂,形成急性夹层动脉瘤。对于股动脉病变或股动脉细小者,应采用经第1肋间的升主动脉插管,可避免股动脉夹层或狭窄等并发症。虽然port-access系统可以明显减小手术切口,术后恢复较快,但并不减少手术时间,相对于常规体外循环手术,尤其是早期port-access体外循环时间和主动脉阻断时间均较长<sup>[15]</sup>,这可能与手术的熟练程度有关。同时消耗品费用高,有外周血管损伤的并发症,这些缺点限制其应用和发展。我国阜外医院和上海第一人民医院已经开展了此类手术<sup>[22]</sup>。

#### 四、机器人心脏手术

近年出现一种医用外科智能机器人控制技术,包括3个组成部分:由监视器和两个器械把手组成的控制台,电脑控制系统,机械臂。临床上使用的机器人是da vinci System(Intuitive surgical公司)<sup>[23]</sup>和Zeus System(Compter Motion公司)<sup>[24]</sup>,目前已发展到第3代。在心血管外科领域,开始主要用于CABG,显现出独特的优越性<sup>[23]</sup>,受到医学界关注。与胸腔镜配合使用,能在直视下清晰分离、操作,真正做到MIDCABG。结合port-access系统,已运用于先天性心脏病和瓣膜疾病,使微创手术变得名符其实。我国海军总医院运用此技术进行了冠脉搭桥<sup>[25]</sup>。但机器人系统仍存在不少缺点:费用高昂、手术费时、学习训练曲线长,限制其运用。目前,机器人辅助心脏手术正在完善和发展中,是未来微创心脏外科发展的方向。

#### 参 考 文 献

- 黄廷庭. 浅谈微创观念与微创外科. 中国微创外科杂志, 2002, 2: 4-5.
- 黄志强. “微创”应是外科发展的理念. 中国微创外科杂志, 2001, 1: 1.
- Vanetmen H. What is minimally invasive cardiac surgery? J Card Surg, 1998, 13: 265-274.
- Fitzgerald CA. Minimally invasive cardiac valve surgery. Crit Care Nurs Q, 1998, 21: 41-47.
- Gayes JM, Emery RW. The MIDCAB experience: a current look at evolving surgical and anesthetic approaches. J Cardiothorac Vasc Anesth, 1997, 11: 675-678.
- Wu YC, Chang CH, Lin PJ, et al. Minimally invasive cardiac surgery for intracardiac congenital lesions. Eur J Cardiothorac Surg, 1998, 14(Suppl 1): S154-S159.
- 刘迎龙, 苏俊武, 于存涛, 等. 右外侧小切口剖胸根治小儿法乐氏四联症. 中华胸心外科杂志, 1999, 15: 200-202.
- Donias HW, Karamanoukian HL, D'Ancona G, et al. Minimally invasive mitral valve surgery from port access to fully robotic-assisted surgery. Angiology, 2003, 54: 93-101.
- Sawa Y, Matsuda H. Minimally invasive cardiac surgery - the efficacy of right parasternal approach. Nippon Geka Gakkai Zasshi, 1998, 99: 825-830.
- 梁法禹, 孙长恩, 刘年廷, 等. 体外循环心脏跳动下心内直视手术76例. 山西医科大学学报, 1999, 30: 338-339.
- 何巍, 林辉, 陈铭伍, 等. 心脏跳动中二尖瓣置换术. 中华外科杂志, 1996, 34: 678-680.
- 王伟. 体外循环后全身炎症反应综合征. 国外医学·麻醉学与复苏分册, 2000, 21: 279-281.
- 宋杰. 微创心脏手术: 减少冠状动脉旁路移植手术并发症的新途径. 英国医学杂志中文版, 2000, 3: 4-5.
- Zalaquett R, Howard M, Zrarrazaval MJ, et al. Minimally invasive coronary artery surgery. Rev Med Chil, 1999, 127: 45-52.
- D'Attellis N, Loulmet D, Carpentier A, et al. Robotic-assisted cardiac surgery: anesthetic and postoperative considerations. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2002, 16: 395-396.
- Mack MJ. Coronary surgery off-pump and port access. Surg Clin North Am, 2000, 80: 1575-1591.
- Stevens JH, Burdon TA, Peters WS, et al. Port-access coronary artery bypass grafting: a proposed surgical method. J Thorac Cardiovasc Surg, 1996, 111: 567-573.
- Ribakore CH, Calloway AC, Grossi EA, et al. Port-Access coronary artery bypass grafting. Semin Thorac Cardiovasc Surg, 1997, 9: 312-319.
- Falk V, Autachbach R, Krakor R, et al. Computer-enhanced mitral valve surgery: toward a total endoscopic procedure. Setmin Thorac Cardiovasc Surg, 1999, 11: 244-249.
- Blinder JL, Kanter GJ. Port-access minimally invasive cardiac surgery. J Cardiothorac Vasc Anesth, 1999, 13: 514-515.
- Applebaum RM, Cutler WM, Bhardwaj N, et al. Utility of transesophageal echocardiography during port-access minimally invasive cardiac surgery. American J Cardiol, 1998, 82: 183-188.
- 薛松, 萧明第, 刘沙, 等. 应用port-access系统进行微创冠状动脉旁路移植术21例体会. 中国微创外科杂志, 2002, 2: 297-298.
- Vassilaides TA, Rogern EW, Nielaen JL, et al. Minimally invasive direct coronary artery bypass grafting. Ann Thorac Surg, 2000, 70: 1063-1065.
- Falk V, Fann JJ, Crunenfelder J, et al. Endoscopic computer-enhanced beating heart coronary artery bypass grafting. Ann Thorac Surg, 2000, 70: 2023-2029.
- 张载高, 解水本, 贝亚军, 等. 机器人辅助下冠状动脉旁路移植术1例. 心肺血管病杂志, 2002, 21: 29-31.

(收稿日期 2003-09-17)

(修回日期 2004-01-05)