

## · 最新医学综述 ·

# 胸腔镜心脏手术的应用进展

李钢, 王坚, 刘志平\*

(内蒙古医科大学附属医院 心脏大血管外科, 内蒙古 呼和浩特 010059)

**摘要:** 在 20 世纪 90 年初, 胸腔镜技术开始用于心脏外科领域, 确保手术质量为前提, 胸腔镜心脏手术于手术创伤、患者术后恢复时间等方面与传统的心脏手术相比, 优点突出, 效果确切, 既可以节省手术费用且美容效果极佳。同时, 胸腔镜辅助可以使切口尽可能地小, 视野明亮, 图像清晰以及记录和回放十分便捷。而因其需要有更长的学习曲线及二维成像等弊端, 如何能够熟练应用于临床, 值得我们探索。

**关键词:** 胸腔镜; 心脏外科; 微创手术; 应用进展

**中图分类号:** R816.2      **文献标识码:** A      **DOI:** 10.3969/j.issn.1671-3141.2022.012.009

**本文引用格式:** 李钢, 王坚, 刘志平. 胸腔镜心脏手术的应用进展 [J]. 世界最新医学信息文摘, 2022, 22(012):44-47.

## Application Progress of Thoracoscopic Cardiac Surgery

LI Gang, WANG Jian, LIU Zhi-ping\*,

(Cardiovascular Surgery, affiliated hospital of Inner Mongolia medical university, Hohhot Inner Mongolia 010059)

**ABSTRACT:** In the early 1990s, thoracoscopy technology began to be used in the field of cardiac surgery, with the premise of ensuring the quality of the operation. Compared with traditional cardiac surgery, thoracoscopic cardiac surgery has outstanding advantages and exact effects in terms of surgical trauma and postoperative recovery time for patients. It can save the cost of surgery and the cosmetic effect is excellent. At the same time, thoracoscopic assistance can make the incision as small as possible, the field of view is bright, the image is clear, and the recording and playback are very convenient. However, due to its need for a longer learning curve and disadvantages such as two-dimensional imaging, it is worth exploring how it can be proficiently applied in clinical practice.

**KEY WORDS:** thoracoscopy; cardiac surgery; minimally invasive surgery; application progress

## 0 引言

在上世纪八十年代末腔镜技术始于腹部外科, 随着科技的进步, 各种高科技仪器及器械的出现、完善, 使腔镜技术在各个学科领域的应用中得以迅速发展。在 20 世纪 90 年初, 国外心脏外科领域的电视胸腔镜技术开始崭露头角, 在 2000 年国内第一例全胸腔镜下心脏手术由西京医院顺利完成。以相同的手术效果为基础保障, 电视胸腔镜心脏手术于手术创伤、患者术后恢复时间等方面与传统的心脏手术相比, 优点突出, 效果确切, 既可以节省手术费用且美容效果极佳。同时, 胸腔镜辅助可以使切口尽可能地小, 视野明亮, 图像清晰以及记录和回放十分便捷, 而其也需要有更长的学习曲线来实现操作熟练。三维成像仅于机器人系统中可用, 胸腔镜只能提供二维成像, 这是相对于直视的

缺点。心脏外科领域方面, 电视胸腔镜的应用可谓是比较于体外循环术的又一次重大的革命性技术进步, 是现代微创心脏外科的代表性手术之一。本文对胸腔镜于心脏领域的相关应用及其优势、问题作综述。

## 1 胸腔镜心脏手术中的应用领域

### 1.1 胸腔镜在先天性心脏病中运用

胸腔镜辅助下解决动脉导管未闭 (patent ductus arteriosus, PDA) 问题于 1991 年由 Laborde 等<sup>[1]</sup> 率先完成。1994 年国内谢斌等<sup>[2]</sup> 也通过电视辅助胸腔镜技术完成了对 PDA 手术, 效果满意。随着临床中关于小儿专用设备的研发与推行应用, 胸腔镜手术也开始应用到小儿心血管外科领域中得以迅速发展。台湾长庚医院<sup>[3]</sup> 分别于 1996 年和

**作者简介:** 李钢, 男, 内蒙古医科大学在读硕士。

**通信作者\*:** 刘志平, 男, 主任医师, 医学硕士, 内蒙古医科大学附属医院。

1998 年顺利开展实施胸腔镜下房间隔缺损修补术及室间隔修补术,且疗效显著,安全性高,达国际先进水准。2017 年 Heemoon Lee<sup>[4]</sup> 对其以往的 66 例接受胸腔镜房间隔缺损手术的患者进行随访,指出对于房间隔缺损患者,尤其是年轻女性,胸腔镜修补房间隔是可行的,该术式不会增加手术风险,且会有满意的临床及美容效果。

手术方法:采用股动脉插供血血管,股静脉插引流管,建立体外循环,操作结束后进行心肌保护,保护方式为:先对体外循环实施降温处理,后进行心脏表面降温处理,采用不阻断主动脉的方式,且可维持冠脉处持续血流灌注。于腋后线第七个肋间做一 2cm 大小切口。使用胸腔镜确定有无肋间出血及粘连,确定无异常后,于右前胸第四肋间切开约 4cm-7cm 长作为“操作切口”,将常规手术器械引入,识别膈神经,于膈神经前 3cm 处切开心包,充分显露右心房,切开后完成修补。室间隔缺损的修补其体外循环与心肌保护方法、房间隔缺损修补术所采用方法基本相同。术中心脏排气尤为重要,排气操作可通过护理人员双手轻轻摇晃手术床,另一名麻醉师辅助患者实施膨肺处理,后使用食管超声评估排气是否彻底,若排气效果不佳,可实施主动脉根部排气。

## 1.2 胸腔镜在冠心病中运用

1992 年至 1996 年 Michael Mack 团队<sup>[5]</sup> 通过无生命内窥镜训练、动物模型、人体尸体和人体临床研究中,使用胸腔镜辅助采集乳内动脉,并对左乳内动脉和左前降支进行吻合。取得了良好的效果。2018 年 Stastny<sup>[6]</sup> 对 208 例腔镜辅助下冠状动脉旁路移植术患者进行了长期随访以及对比冠状动脉 CT,发现 1 年、5 年、10 年患者的存活率、发生心脑血管不良事件率、左乳内动脉通畅率都足以与传统的冠状动脉旁路移植术相媲美,充分说明了该术式的可行性与安全性。2017 年国际微创心胸外科学会 (ISMICS) 就冠状动脉旁路移植术中的内镜下静脉获取问题发表共识声明<sup>[7]</sup>:内镜下隐静脉和桡动脉采集应成为需使用该血管行冠状动脉血运重建患者的标准治疗。然而于 2020 年 Kawabori<sup>[8]</sup> 提出内镜下隐静脉采集有一可危及患者生命的缺点,即大量 CO<sub>2</sub> 充入可能导致栓塞。通过食道超声可以观察到大量气泡通过未必的卵圆孔进入左心房得以证实。

手术方式:选择左胸前或右胸前做 6cm~8cm 的小手术切口,于胸腔镜辅助下,剥离乳内动脉搏

动有力,远离隔神经,切开心包组织,充分显露冠状动脉,后采用 7-0 prolene 线将其与乳内动脉吻合。该操作方法多被临床用于左前降支、对角支、右冠状动脉搭桥术中,当有多支血管出现病变时,可在腹壁上动脉及动脉处做 T 型桥。有研究学者提出,使用大隐静脉行搭桥手术,近端与腋动脉或锁骨下动脉吻合,远端保持冠脉吻合,这种操作相对简单易行,临床多将其用于初期接受搭桥术治疗者。该手术操作简单、对患者造成创伤轻微,而且有利于患者病情尽早恢复,更加适用于搭桥术后拟行二次手术或者身体状态不足以支撑体外循环的患者。但这种方法也存在一些注意事项,手术实施过程中需要以下问题:阻断冠状动脉是否安全,术中出现体温、血压的波动、难以纠正的心律失常以及术中是否可能出现心肌梗死等问题。该手术费用高且难度大,目前仅少数单位开展,随着技术的进步,手术器材的改良,手术熟练度的提高,该术式或可在临床上成为搭桥的又一流行术式。

## 1.3 胸腔镜在瓣膜病中的应用

### 1.3.1 二尖瓣

二尖瓣手术是胸腔镜心脏手术最成功的应用之一。由于出色的临床效果,胸腔镜二尖瓣手术自上世纪 90 年代中期以来不断发展,已成为全球某些专业中心二尖瓣修复 (MVP) 和二尖瓣置换 (MVR) 的首选方法。胸腔镜二尖瓣手术是指一系列新技术和特定于手术的技术,例如旨在最大限度减少手术创伤的改良灌注方法和可视化技术。自 1996 年以来,东卡罗来纳大学和宾夕法尼亚大学的外科医生<sup>[9]</sup> 通过视频辅助二尖瓣手术积累了丰富的经验。该研究表明,纽约心脏协会功能分级 III / IV、糖尿病、CPB 时间 >180 分钟、术前房颤和年龄 >70 岁是胸腔镜二尖瓣手术死亡率的独立预测因素。2018 年秦江<sup>[10]</sup> 等回顾性分析了 53 例完全腔镜下二尖瓣手术病例,手术较传统开胸手术相比难度更大,术者需克服漫长的学习曲线,手术质量与传统手术并无差别,表明该手术是安全,可行,有效的,可广泛采用。值得注意的是:通过合适型号的管路建立体外循环,正确的心脏保护,术后有效止血都是必要的。

手术方式:右侧腋前线第 4 肋间做一长 4cm 手术切口,小胸部牵开器充分暴露术野。双腔气管插管,并行经食道超声心动图检查。为尽可能减少心内空气滞留,胸膜腔充满二氧化碳。体外循环的建立,上腔静脉使用 15F-17F 静脉插管。主动脉

阻断可行阻断钳夹或主动脉内球囊闭塞完成。心肌表面降温处理及心脏停搏液顺行灌注保护心肌。必要时,通过颈静脉或冠状动脉窦逆灌心脏停搏液。在胸腔镜辅助下,通过腋前线第四肋,行左房切开术,并使用标准 Carpentier 技术<sup>[11]</sup>完成了 MVP。通过冲洗左心房以及主动脉根部排气来进行心脏除气。食道超声确保心内空气排出并用于监测瓣膜和心室功能。

### 1.3.2 三尖瓣

2020 年 Abdelbar<sup>[12-13]</sup> 对该中心既往 90 例行胸腔镜三尖瓣手术患者研究得出:胸腔镜下三尖瓣手术死亡率,出血风险,出现脑血管意外的概率,术后疼痛,及住院费用相比于传统手术都更低,患者恢复快,满意度高。腔镜三尖瓣手术是安全的,可行的。在该中心,腔镜三尖瓣手术已被作为治疗三尖瓣反流的常规技术。与胸骨切开术相比,其临床效果更佳。而三尖瓣置换术操作中,其基本的心肌保护操作与二尖瓣手术操作内容基本一致,但其体外循环时间及升主动脉阻断时间较二尖瓣手术时间长,随仍在可接受范围内,但也是该术式一明显弊端。

### 1.3.3 主动脉瓣

全胸腔镜下主动脉瓣手术对术者的操作水准要求较高,比如术者需要在狭小的操作空间内完成主动脉的缝合与使用推结器打结。以及由于其过长的手术和体外循环时间,将导致手术并发症增多,因此限制了其临床用途,在完全胸腔镜下主动脉瓣置换成功并使患者获益少之又少。

## 1.4 胸腔镜在心房颤动中的应用

1991 年由 James Cox 首次将治疗心房颤动的术式命名为 Cox-Maze 手术,多年来它一直被认为是治疗心房颤动的金标准,对于长期维持窦性心律方面具有良好效果。此外,由于对心房颤动生理病理学的深入了解,以及肺静脉周围区域的重要作用,通过胸腔镜治疗阵发性及持续性心房颤动患者,已经发展新的微创技术,可改善心房颤动患者的晚期疗效及术后不适感、再复发率。2019 年 Manuel Castell á 等<sup>[14]</sup>将 124 名患者随机分为两组,一组行经导管射频消融术,另一组行腔镜下心房颤动消融术。通过比较两组的相关指标,得出结论:胸腔镜下消融术早期手术并发症较经导管射频消融术更多,晚期并发症并差异无统计学意义。而经导管射频消融术后复发率却高于胸腔镜下消融术。

如果可将并发症尽可能的避免,加上更熟练的技术与患者的选择,未来胸腔镜消融手术可能会发挥更广泛的作用

手术方式<sup>[15]</sup>:患者取仰卧,手臂相对于躯干呈 90° 角放置。于右侧腋前线第六肋间做一约 1cm 切口,分别于腋前线第三肋间、腋中线第四肋间做一 0.5cm 切口,在锁骨中线第三肋间做一个 0.5cm 切口。将 CO<sub>2</sub> 充入胸腔,压力为 8mmHg。避开右侧膈神经切开心包。心包切口延伸至膈肌,斜窦和下腔静脉清晰可见。向上心包切开至上腔静脉反折处,然后向内侧至主动脉。于横窦、斜窦水平的心包上,以及主动脉窦管交界处的前方置牵引线。钝性及锐性分离斜窦和横窦,尤其是剥离所有覆盖于下肺静脉上缘的组织。暴露心房组织中的所有自主神经节。使用相同手法,充分解剖横窦,使左心房与肺动脉分支完全分离。通过将内窥镜插入到内侧第三肋间切口中,消融病变部位,通过心电图振幅衰减了至少 90% 验证了两条消融线的连续性,必要时进行重复消融以实现连续性。在左侧相同位置做切口,膈神经后方切开心包,上到左肺动脉,下到左肺静脉。于第三肋间切口置入内窥镜,以相同方式完成消融,同时结扎左心耳,及对肺静脉区域进行电生理检查,自主神经节丛检查以及对部分心外膜去迷走神经化。

## 1.5 胸腔镜在心脏肿瘤中应用

粘液瘤是最常见的原发性心脏肿瘤类型。左心房为好发部位且多单发。由于可能发生体循环栓塞或猝死,一经诊断为心脏粘液瘤,应立即进行手术治疗。传统的手术方式通过暴露右心房或双心房,全层切除粘液瘤基底部附着于心房处及其周围组织,后直接修补或用心包或涤纶补片进行修补。随着微创技术的发展,心脏粘液瘤的手术方式也向着全胸腔镜手术和达芬奇机器人手术过渡,虽然机器人手术更加符合微创要求,然而从经济及科技角度出发,完全胸腔镜下的粘液瘤切除却更适合我国国情。该手术方式既能确保手术效果和患者安全,同时尽可能缩小手术入路的损伤,降低患者身体痛苦及精神压力,增加患者术后舒适度<sup>[16-18]</sup>

手术方式:患者置于仰卧位,右胸部稍垫高。单腔气管插管后,实施复合麻醉。选择右侧腹股沟区切开约 2cm 切口,取股动脉插入(17~22F)动脉插管、股静脉插入静脉插管(21~28F),建立体外循环。切口位置的选择:右侧腋中线第六肋间为

第一切口(1.0~2.0cm);右胸骨旁线第四肋间为第二切口(1.5~3.0cm);右腋中线第四肋间为第三切口(2.0cm)。钝性分离肋间肌并止血后,切口保护套保护切口,置入电视胸腔镜。于胸腔镜辅助下阻断上、下腔静脉,通过切口导入手术器械。阻闭钳阻闭升主动脉,顺行灌注冷晶体(含血)心脏停跳液对心肌进行保护。建立体外循环使心脏停搏后,中低温(32℃-34℃),于右心房做一1.5~2.0cm切口,切除粘液瘤与附着在房间隔的根部及其周围组织,为避免肿瘤或残渣掉落引起栓塞,需使用标本袋将其包裹住后从胸腔取出,而后缝合房间隔(直接修补或补片修补)完成手术。

## 2 问题与展望

如前所述,胸腔镜心脏手术的优势是显而易见的,同样对于外科医生自身要求大大提高。必须像传统手术方法一样,手术计划和流程熟练掌握,也要具有充分的专业知识。例如:相比传统手术,胸腔镜冠状动脉旁路移植术桥血管靶点选择是否发生改变?瓣膜修复手术策略是否不同?同时,因体位、术野等因素限制,胸腔镜手术的体外循环建立必需最大程度地减少差错,选择最佳的插管方式、管道型号、灌注方式等。此外,像传统手术一样,止血也是重中之重,并且由于微创方法,止血通常更加困难。切口出血是微创心脏手术后二次手术的最常见原因。腔镜手术术后管理与传统心脏手术几乎相同。值得注意的是,不应因为是微创手术或相对风险较低而降低警惕性。胸腔镜手术特有的另一个问题是疼痛控制,特别是在机器人手术或肋骨撑开微创开胸术中。胸壁疼痛会影响肺部恢复,并可能引起患者肺炎。因此,麻醉师必须参与疼痛控制,可通过使用控释局部浸润镇痛药或静脉注射镇痛药控制患者疼痛,疼痛的有效控制可加速患者的术后恢复。相信,有精良的硬件设施,与熟练掌握腔镜技术的外科医生相配合,胸腔镜下心脏外科领域的前景必将是一片大好。

### 参考文献

- [1] Laborde F, Noirhomme P, Karam J, et al. A new video assisted thoracoscopic surgical technique for interruption of patent ductus arteriosus in infants and children[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1993, 65(2): 278-280.
- [2] 谢斌, 张镜芳, 庄健, 等. 电视辅助胸腔镜钳闭治疗动脉导管未闭[J]. *中华外科杂志*, 2001, 39(6): 446-448.
- [3] Chang CH, Lin PJ, Chu JJ, et al. Video-assisted cardiac surgery in closure of atrial septal defect[J]. *Ann Thorac Surg*, 1996, 62(3): 697-701.
- [4] Lee H, Yang JH, Jun TG, et al. The Mid-term Results of Thoracoscopic Closure of Atrial Septal Defects[J]. *Korean Circ J*, 2017, 47(5): 769-775.
- [5] Mack M, Acuff T, Yong P, et al. Minimally invasive thoracoscopically assisted coronary artery bypass surgery[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 1997, 12(1): 20-4.
- [6] Stastny L, Kofler M, Dumfarth J, et al. Long-Term Clinical and Computed Tomography Angiographic Follow-up After Totally Endoscopic Coronary Artery Bypass Grafting[J]. *Innovations (Phila)*, 2018, 13(1): 5-10.
- [7] Ferdinand FD, MacDonald JK, Balkhy HH, et al. Endoscopic Conduit Harvest in Coronary Artery Bypass Grafting Surgery: An ISMICS Systematic Review and Consensus Conference Statements[J]. *Innovations (Phila)*, 2017, 12(5): 301-319.
- [8] Kawabori M, Kinford C, Ortoleva J, et al. Cardiac arrest from massive carbon dioxide embolism during endoscopic saphenous vein harvesting[J]. *JTCVS Tech*, 2020, 26(3): 183-185.
- [9] Modi P, Rodriguez E, Hargrove WC 3rd, et al. Minimally invasive video-assisted mitral valve surgery: a 12-year, 2-center experience in 1178 patients[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2009, 137(6): 1481-7.
- [10] Jiang Q, Yu T, Huang K, Liu L, et al. Feasibility, safety, and short-term outcome of totally thoracoscopic mitral valve procedure[J]. *J Cardiothorac Surg*, 2018, 13(1): 133.
- [11] Carpentier A, Deloche A, Dauptain J, et al. A new reconstructive operation for correction of mitral and tricuspid insufficiency[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1971, 61(1): 1-13.
- [12] Abdelbar A, Niranjana G, Tynnson C, et al. Endoscopic Tricuspid Valve Surgery is a Safe and Effective Option[J]. *Innovations (Phila)*, 2020, 15(1): 66-73.
- [13] Abdelbar A, Kenawy A, Zacharias J. Minimally invasive tricuspid valve surgery[J]. *J Thorac Dis*, 2021, 13(3): 1982-1992.
- [14] Castellá M, Kotecha D, van Laar C, et al. catheter ablation for atrial fibrillation: long-term follow-up of the FAST randomized trial[J]. *Europace*, 2019, 21(5): 746-753.
- [15] Sirak J, Jones D, Sun B, et al. Toward a definitive, totally thoracoscopic procedure for atrial fibrillation[J]. *Ann Thorac Surg*, 2008, 86(6): 1960-4.
- [16] Rathore KS, Worthington M, Stuklis R, et al. Minimally invasive cardiac surgery[J]. *Heart Lung & Circulation*, 2009, 18(1): 78-79.
- [17] Lin Y, Xiao J, Chen J, et al. Treating cardiac myxomas: a 16-year Chinese single-center study[J]. *J Cardiovasc Med*, 2016, 17(1): 44-53.
- [18] Ma ZS, Yin QY, Dong MF, et al. Quality of life in patients under-going totally thoracoscopic closure for atrial septal defect[J]. *Ann Thorac Surg*, 2011, 92(6): 2230-2234.