

微创心脏外科的发展现状与思考

陆树洋, 王春生

基金项目: 上海市市级医院诊疗技术推广及优化管理项目(编号:SHDC22022305)

作者单位: 复旦大学附属中山医院心脏外科, 上海 200032

第一作者: 陆树洋, 医学博士, 副主任医师, 研究方向: 微创外科、大血管外科、终末期心脏病外科。E-mail: lu. shuyang@zs-hospital. sh. cn

通信作者: 王春生, 医学硕士, 主任医师, 教授, 博士研究生导师, 研究方向: 微创外科、大血管外科、终末期心脏病外科、冠脉外科等。

E-mail: wang. chunsheng@zs-hospital. sh. cn



王春生, 主任医师, 二级教授, 博士研究生导师, 复旦大学附属中山医院心脏外科主任, 国家心血管病专家委员会微创心血管外科专业委员会主任委员, 上海市医学会心脏大血管外科专科分会创始主任委员, 上海市医师协会心血管外科医师分会会长, 上海市胸心外科临床质量控制中心专家委员会主任, 上海心脏瓣膜工程技术研究中心主任, 上海市心脏瓣膜研究中心主任, 美国胸外科协会委员, 第七、八、九届中华医学会胸心血管外科学分会副主任委员。擅长各种复杂、疑难、高危心脏大血管疾病的外科治疗, 包括瓣膜病的微创修复与置换、微创冠状动脉搭桥术、全主动脉人工血管置换术、心脏移植和人工心脏植入术。先后承担国家“十一五”

“十二五”科技攻关项目和国家自然科学基金、教育部博士点基金、上海市重大项目等科研基金项目 15 项。曾获中华医学科技奖二等奖 1 项, 上海市科技进步奖二等奖 3 项、三等奖 1 项等。发表论文 200 余篇, 专利 40 余项。获卫生部吴阶平医学研究奖一等奖、上海市励树雄教育卫生奖一等奖、上海市“曙光学者”、上海市领军人才、上海市优秀学术带头人、国家名医盛典-国之名医·卓越建树、上海医务工匠、上海好医生、敬佑生命 荣耀医者·金柳叶刀奖、敬佑生命 荣耀医者·金牌团队奖等荣誉。

〔摘要〕 世界范围内, 心脏外科手术的微创化是学科发展的大势所趋。国家微创心血管外科专业委员会(CMICS) 每年对上一年度全国各单位心血管外科开展的微创心血管外科手术情况进行调查, 按照微创技术病种手术量、地区及医院分布情况进行分类汇总并发布。近年来的统计数据充分显示, 我国微创心脏外科的发展水平在数量和质量上均呈现出逐年提高的趋势。该文结合 CMICS 部分数据对微创心脏外科的发展现状进行阐述, 并对未来发展进行展望。

〔关键词〕 微创心脏外科手术; 发展现状; 思考

〔中图分类号〕 R 654. 2 〔文献标识码〕 A 〔文章编号〕 1674-3806(2024)03-0239-05

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2024.03.01

The development status and thinking of minimally invasive cardiac surgery LU Shuyang, WANG Chunsheng.
Department of Cardiac Surgery, Zhongshan Hospital Fudan University, Shanghai 200032, China

〔Abstract〕 The minimally invasive approach in cardiac surgery is the trend of disciplinary development worldwide. Chinese Committee for Minimally Invasive Cardiovascular Surgery(CMICS) annually conducts a survey on the minimally invasive cardiovascular operations performed by departments of cardiovascular surgery of all hospitals in China in the previous year, and classifies and summarizes and releases them according to the surgical amount of diseases of minimally invasive technique, regional and hospital distributions. The statistical data in recent years fully demonstrate that the development level of minimally invasive cardiac surgery in China has showed an increasing trend in both quantity and quality year by year. This paper elaborates on the development status of minimally invasive cardiac surgery combining partial data from CMICS, and provides prospects for future development.

〔Key words〕 Minimally invasive cardiac surgery; Development status; Thinking

国际微创心胸外科学会(International Society for Minimally Invasive Cardiothoracic Surgery, ISMICS)成立于1997年,学会成立的目的是加强、促进和支持与微创心胸外科领域相关的研究和教育,在全球范围内发展较小侵入性心脏技术和胸外科手术技术,引领全球微创心胸外科技术的发展。2017年,在国家心血管病专家委员会的指导下,成立了国家微创心血管外科专业委员会(Chinese Committee for Minimally Invasive Cardiovascular Surgery, CMICS)。CMICS的成立紧跟ISMICS的发展步伐,对加强国际间的交流与合作,以及中国微创心脏外科的发展起到了巨大的推动作用。学会经过多年的发展,目前已成为国内影响力最大的学术组织之一。中国微创心血管外科大会作为CMICS的品牌活动,更是为微创心血管外科技术的交流、推广和人才的培养发挥了重要作用。CMICS每年发布的中国微创心血管外科手术白皮书得到了业内同行的广泛支持和高度关注。本文结合CMICS先前公布的2018—2021年中国微创心血管外科手术数据资料^[1-2],从心脏外科亚专科的层面对微创心脏外科技术的发展现状进行阐述,并对未来发展进行展望。

1 微创心脏瓣膜外科手术

心脏瓣膜手术是心血管外科手术中最主要的手术病种。2020—2022年,中国心外科手术和体外循环数据白皮书公布的数据显示,心脏瓣膜手术的占比超过先天性心脏病、冠心病、大血管疾病,占27.2%~29.6%,居首位^[3-5]。微创心脏瓣膜外科手术是近年来持续关注的焦点,也是所有微创心脏外科手术中成熟度最高及技术发展最快的手术种类,从CMICS公布的2018—2021年连续4年微创心脏瓣膜手术的发展变化来看,2021年体外循环辅助下微创心脏瓣膜手术的数量达到了10 831例,较2018年增加了6 238例,增幅达到135.8%;心脏瓣膜介入手术的数量达到3 724例,较2018年增加了2 859例,增幅达到330.5%,未来微创瓣膜手术仍然是各类微创手术中的主要增长点^[1-2]。

对于单瓣膜病变的处理,如单纯二尖瓣病变、单纯主动脉病变以及原发/继发性三尖瓣病变,采用微创手术的技术已经逐渐成为国内外业内同道的共识。经过近10年的技术推广,采用体外循环及胸腔镜辅助下右胸肋间入路的微创二尖瓣手术已经逐步成为单纯二尖瓣病变手术的标准术式。有大量的循证医学证据表明,相比于传统的正中开胸二尖瓣手术,经右胸微创二尖瓣手术具有美容效果好、输血率低、围

手术期恢复快和住院周转快等优点,最重要的是可以取得与传统正中开胸入路相媲美的临床手术效果和安全性^[6-7]。同样,对于先前曾行正中开胸手术需要同期迷宫手术的患者,行微创二尖瓣手术也是安全的^[8-9]。但是,在微创二尖瓣手术开展初期术者需要经历一定的学习曲线,在病例选择、患者的体位、切口的定位、二尖瓣暴露、微创器械选择等技术细节方面需要经验积累。从CMICS发布的中国微创心血管手术白皮书资料上可见,121家开展心血管手术的单位中有55家年微创二尖瓣手术的数量超过30例,45家超过50例。

对于单纯主动脉瓣膜病变的患者,越来越多的医疗中心开始开展微创主动脉瓣置换手术,其入路具有多样化,包括正中切口胸骨部分切开、胸骨旁切口以及经肋间切口入路^[10]。初期绝大部分医疗中心开展的微创主动脉瓣置换手术仍采用胸骨上段小切口。该入路手术的学习曲线相对较短,操作习惯与传统正中开胸技术相仿,转正中手术方便,临床效果不逊色于传统的正中全胸骨切开和经肋间微创主动脉瓣置换手术^[11]。经肋间切口入路微创主动脉瓣置换手术因为不需切开胸骨,维持了胸骨的完整性和更好的胸廓稳定性,术后恢复快,同时美容效果佳,备受患者青睐。由于外科技术的细节掌握存在一定的学习曲线,所以目前该技术的开展主要集中在经验丰富的大中心。但是,从国际发展趋势来看,经肋间切口微创主动脉瓣置换手术仍然是目前发展的主流,一些大中心开展该术式的比例越来越高。经肋间切口微创主动脉瓣置换手术的技术难度主要在对病变瓣膜的处理上,如严重的瓣膜及瓣环钙化、感染性病变合并瓣周脓肿、白塞病累及主动脉根部等,以及主动脉瓣环线的缝合、瓣膜植入、打结的处理等方面,有研究推荐采用免缝合快速释放瓣膜来解决上述不足^[12]。需要指出的是,对于主动脉瓣修复术,由于手术技术要求较高,瓣膜处理比较复杂,开展经肋间切口微创主动脉成形术的病例非常有限。从CMICS发布的中国微创心血管手术白皮书资料上可见,121家医疗单位中只有33家年微创主动脉瓣手术量超过30例,只有14家超过50例,很多单位仍采用胸骨上段切口主动脉瓣置换术。中国微创主动脉瓣外科手术与国际一流医疗中心仍有一定差距。

微创心脏多瓣膜手术由于技术相对复杂,存在手术视野的暴露和操作时间长等诸多问题,目前推广起来相对困难。但是,已有中心报道了技术可行性^[13],甚至同期可以行更加复杂的操作,如左室流出道疏通术^[14]。

经导管介入瓣膜技术是处理瓣膜病变的新兴技术,新型介入瓣膜及修复器械层出不穷,已覆盖主动脉瓣、二尖瓣、三尖瓣、肺动脉瓣所有瓣位,技术体系趋于成熟和完善,得到越来越多心血管外科医师的认可。经导管主动脉瓣置换术(transcatheter aortic valve replacement, TAVR)已获得与传统外科瓣膜置换术(surgical aortic valve replacement, SAVR)相媲美的手术效果,且适用范围不断向中低危患者扩大,而且对于一些二叶式主动脉瓣畸形患者同样获得了良好的效果^[15]。尽管 TAVR 快速发展,但是不太可能从根本上取代传统的 SAVR,SAVR 瓣膜耐久性好和长期随访效果确切等是经过长期随访验证的^[16]。经导管二尖瓣、三尖瓣及肺动脉瓣手术技术成熟度比 TAVR 手术较差,多处于探索阶段,但是无法阻挡经导管瓣膜介入治疗时代的到来。

心脏团队的概念越来越得到大家的认同,以患者疾病治疗为中心,最终选择对患者最佳的治疗方式。越来越多的外科医师成为多面手,其对于介入心脏瓣膜手术技术的掌握具有更大的优势,长期外科瓣膜手术的基础,使得其对于心内瓣膜解剖结构的认识更加深刻,同时掌握了多种治疗方法,因此,对介入瓣膜手术指征的把握更加严格,手术方式的选择更加客观。此外,更重要的是,手术安全有体外循环保障,一旦出现手术的并发症,可以直接外科开胸行瓣膜置换手术。

2 其他微创心脏外科手术

相比于微创瓣膜外科手术,心脏外科的其他病种,如冠心病、大血管疾病、先天性心脏病,其手术的微创化程度和技术发展相对滞后,但是,随着新产品的研发和微创手术器械的不断改进,未来可期。

2.1 微创冠状动脉搭桥手术 微创冠状动脉搭桥手术仍然是具有挑战性的技术,国内开展此术式的中心和手术量并不多,特别是微创多支冠状动脉搭桥术,技术成熟度有待提高。CMICS 公布的数据显示,2021 年中国微创冠状动脉搭桥术较前虽然有所增长,但是仍然集中在一些经验丰富的三级甲等医院,由少数的外科医师完成,年微创冠状动脉搭桥术量达到 50 例的中心只有 11 家,达到 30 例的中心也仅有 21 家,2020 年达到 50 例的单位只有 9 家,达到 30 例的单位 13 家。微创冠状动脉搭桥术手术视野的暴露不佳是大多数医师面临的共同问题,随之而来的是手术时间长、并发症多等诸多问题。手术的开展需要借助特殊的撑开器、主动脉侧壁钳、钛夹钳等器械。此外,手术切口的选择、乳内动脉桥血管的

获取、升主动脉及靶血管的暴露均需要经验积累。特别是肋间切口下,如果没有专用微创器械的辅助,完成升主动脉桥血管吻合还是非常困难的。因此,有研究推荐采用微创双侧乳内动脉全动脉化搭桥,可获得良好的早期效果及桥血管通畅性^[17]。还有研究报道了机器人辅助下微创冠状动脉搭桥术,阐述了技术细节,并取得了不错的效果^[18]。笔者认为,机器人辅助微创冠状动脉搭桥术在乳内动脉获取上有其特有的优越性,避免了微创直视获取时胸骨撑开等相关并发症,但是手术时间相对更长,医疗成本更高。

2.2 体外循环辅助下微创心脏大血管手术 体外循环辅助下微创心脏大血管手术,特别是经肋间切口升主动脉及弓部手术,是一项极具挑战性的技术。大部分单位开展的微创主动脉手术,仍是传统的胸骨正中部分切开入路手术,与传统的完全的胸骨切开术技术在操作上相似,而且一旦遇到突发意外情况,可以方便地转为传统正中开胸手术^[19-20]。不管是胸骨上段主动脉手术,还是经肋间的升主动脉手术,从技术上来讲是可行的,需要严格选择患者,并严格制定术前规划,有研究报道很多中心已经开始尝试这些工作^[21]。2020 年体外循环下微创主动脉手术量达到 30 例的单位只有 9 家,2021 年开展达到 30 例的单位只有 10 家,进展缓慢。由于主动脉手术本身具有高出血性,体外循环下微创主动脉手术技术在未来一段时间大幅度推广和普及的难度仍然较高。相比之下,主动脉介入手术创伤相对小,发展势头迅猛,在微创心血管手术总量中的占比稳定。

2.3 微创先天性心脏病手术 微创先天性心脏病手术主要以先天性心脏病介入治疗手术为主,体外循环辅助下微创先天性心脏病手术主要局限于一些简单心脏畸形,其中很大一部分还是胸骨正中小切口手术,真正意义上保持胸廓完整性的经肋间切口先天性心脏病手术占比较少。从整体上看,先天性心脏病占比呈现下降趋势,与我国人口生育率降低、产前筛查水平提高密切相关,也与其他病种,如瓣膜病、冠心病、大血管疾病等微创技术的快速发展,手术量大幅提高密不可分。

2.4 其他 微创心脏外科手术还有一些占比非常少的病种,比如微创房颤射频消融术、微创心脏良性肿瘤切除术。这两种手术例数较少,但是两者开展缓慢的原因是截然不同的。心房颤动的发病人群基数非常巨大,但是最终接受外科微创手术的比例非常少,原因在于术式本身效果的不确定性,转到外科系统手术很多是持续性房颤患者,疾病本身恢复窦

性心律就比较困难,这是很多外科医师不愿尝试微创房颤射频消融术的重要原因。此外,很大一部分患者选择了尝试创伤更小的经导管房颤消融术。微创心脏良性肿瘤切除术开展较少的原因主要在于疾病本身的发病人群少。

3 微创心脏外科发展的思考

从 CMICS 公布的 2018—2021 年的中国微创心血管外科手术数据来看,主流的微创心血管外科手术已经得到越来越多的业内同行的认可和推崇,中国的微创心血管外科手术技术发展紧跟 ISMICS 步伐,取得的成绩有目共睹。CMICS 呈现了中国微创心血管外科手术的发展现状,我们需要透过这些数据,更多地去思考微创心脏外科的未来发展。

3.1 心脏外科手术微创化的趋势不可阻挡,外科医师要正视学科发展潮流 经过多年的发展和积累,对于一些特定病种,微创心血管外科手术的安全性不逊色于传统的心脏手术,手术技术的微创化是大势所趋。微创技术已经惠及医患双方。对于患者而言,手术切口小,创伤小,美容效果更好,对患者的心理影响也更少,术后患者可以更快地恢复正常生活,同时又获得不逊于传统手术的治疗效果。对于医疗机构而言,微创心血管手术技术的开展,节约了更多的医疗成本,住院时间更短,输血的概率更低,同时也是医疗机构专科能力的重要体现。外科医师要正视学科发展的主流方向,积极去拥抱微创心血管外科技术,任何突破传统理念和方式的改变都面临着破冰和学习曲线的过程,不可避免会伴随着并发症等问题的出现。只要正视问题,勇于走出舒适区,最终这些问题会迎刃而解,逐步形成患者与医疗机构双赢的局面。

3.2 微创心血管外科技术的开展需要循序渐进、规范化的引导和培训 微创心血管外科手术的发展是大势所趋。但是,技术的开展需要有序推进,需要学会规范化的引导和专业化的培训。CMICS 成立后对我国的微创心血管外科技术发展发挥了积极的推动作用,学术交流活动更加频繁,与 ISMICS 的互动更多,中国微创心血管外科技术与国际上同频共振。对于刚开始开展微创心血管手术的中心,学术交流可以帮助术者跨越学习曲线,更快地掌握新技术,到成熟中心参与手术的演示、观摩可以升华对技术的理解,学会的规范、有序的引导和培训不可或缺。任何一个中心、一个术者有序开展要基于前期的基础,需要持审慎的态度,必须经过常规手术经验的积累和遵循技术细节的规范化培训,才能确保患者的安全。

3.3 介入技术发展让心脏手术更加微创化,外科医师要努力成为多面手 介入技术已经不是心血管内科医师的专属,越来越多的外科医师成为了既懂手术又懂介入技术的多面手,这与近年来大量的创新型心血管介入产品的出现密不可分。心血管介入治疗已经不断蚕食传统的外科领域,在一些疾病的治疗理念上已经开始出现了颠覆性改变,比如经导管主动脉瓣手术。传统意义上的心血管内科医师与外科医师的分界逐渐趋于模糊,内科医师在治疗传统外科意义上的疾病,外科医师也开始擅长介入治疗技术。但是,在介入新技术和新器械快速发展的同时,我们应该持审慎的态度看待创新技术的发展,谨慎选择适应证,而不是盲目开展,坚持患者利益至上,在治疗方式的抉择上才能不迷失方向。

3.4 多学科心脏团队协作的影响日益凸显,保障了微创手术的安全性 一台微创心血管外科手术的开展离不开多学科团队的协作,除了外科团队,还涉及体外循环、心血管麻醉、重症监护及护理等团队的协作。任何一个环节的疏忽,都可能造成满盘皆输的局面。体外循环、心血管麻醉及手术护理等团队的配合是手术得以顺利开展的基础,循环系统疾病患者麻醉的平稳至关重要,单肺通气的维持,经颈静脉置体外循环引流管,术中如何维持单根静脉引流满意、充分的心肌保护、生命体征的安全监测等操作细节均是确保手术顺利的前提。手术结束后转入重症监护室,需要重症监护室团队、呼吸管理团队接力,维持血流动力学稳定,帮助患者渡过围术期风险,实现微创手术的加速康复。

3.5 鼓励中国学者在国际学术舞台上发出中国微创心血管外科的声音 中国学者在注重中国微创心血管外科技术创新和器械创新的同时,还要关注高质量临床研究的开展,任何一项新兴技术的推广和普及需要规范化、科学化循证医学证据的支持。目前,中国在微创心血管外科发展上,普遍存在重技术、轻理论,高质量的临床研究开展普遍不足,临床资料数据库和标本库的建设重视不够。要想在国际学术舞台上发出中国声音,离不开创新,离不开高质量临床研究的开展。

4 结语

放眼全球,世界心脏外科的发展在不断进步,中国微创心脏外科的发展也从传统的追随到自主创新蓬勃发展阶段。但是,我们仍需紧跟 ISMICS 发展趋势,加强合作与交流,推动中国微创心脏外科持续发展。CMICS 微创心血管手术的数据登记平台已获业

内同行的认可,但在数据的精确性、全面性、影响力等方面仍需进一步提高。这是一项事关中国微创心血管外科发展的长远大计的事业,需要全体心血管外科同道的共同参与,提高我国心血管外科在国际微创心血管外科学界中的地位 and 影响力。

参考文献

[1] 魏 来,陈 楠,杨 晔,等. 2019 年度中国微创心血管外科手术统计[J]. 中国胸心血管外科临床杂志,2021,28(2):149 – 153.

[2] 陆树洋,杨 晔,魏 来,等. 2020—2021 年度中国微创心血管外科手术统计及未来发展思考[J]. 中国胸心血管外科临床杂志,2023,30(4):483 – 490.

[3] 中国生物医学工程学会体外循环分会. 2022 年中国心血管外科手术和体外循环数据白皮书[J]. 中国体外循环杂志,2023,21(4):197 – 200.

[4] 中国生物医学工程学会体外循环分会. 2021 年中国心外科手术和体外循环数据白皮书[J]. 中国体外循环杂志,2022,20(4):196 – 199.

[5] 中国生物医学工程学会体外循环分会. 2020 年中国心外科手术和体外循环数据白皮书[J]. 中国体外循环杂志,2021,19(5):257 – 260.

[6] Tariq MA, Malik MK, Uddin QS, et al. Minimally invasive procedure versus conventional redo sternotomy for mitral valve surgery in patients with previous cardiac surgery: asystematic review and meta-analysis[J]. J Chest Surg, 2023,56(6):374 – 386.

[7] Al Shamry A, Jegaden M, Ashafy S, et al. Minithoracotomy versus sternotomy in mitral valve surgery: meta-analysis from recent matched and randomized studies[J]. J Cardiothorac Surg, 2023,18(1):101.

[8] Hamandi M, Squiers JJ, Lanfear AT, et al. Minimally invasive mitral valve surgery after previous sternotomy: a propensity-matched analysis[J]. J Card Surg, 2021,36(9):3177 – 3183.

[9] Yates TA, McGilvray M, Vinyard C, et al. Minimally invasive mitral valve surgery with concomitant Cox maze procedure is as effective as a median sternotomy with decreased morbidity[J]. Innovations(Phila), 2023,18(6):565 – 573.

[10] Ueno G, Ohno N. Aortic valve approaches in the era of minimally invasive cardiac surgery[J]. Surg Today, 2020,50(8):815 – 820.

[11] Ogami T, Yokoyama Y, Takagi H, et al. Minimally invasive versus conventional aortic valve replacement; the network meta-analysis[J]. J Card Surg, 2022,37(12):4868 – 4874.

[12] Zubarevich A, Zhigalov K, Schmack B, et al. Step-by-step minimally invasive aortic valve replacement; the RAT approach[J]. Braz J Cardiovasc Surg, 2021,36(3):420 – 423.

[13] Musumeci F, Lio A, Montalto A, et al. Minimally invasive treatment of multiple valve disease; a modified approach through a right lateral minithoracotomy[J]. J Card Surg, 2020,35(1):135 – 139.

[14] Çelmeta B, Miceli A, Ferrarini M, et al. Minimally invasive cardiac surgery for complex procedures: extensive septal myectomy and double valve replacement[J]. Multimed Man Cardiothorac Surg, 2022,2022.

[15] Improta R, Di Pietro G, Kola N, et al. A meta-analysis of short-term outcomes of TAVR versus SAVR in bicuspid aortic valve stenosis and TAVR results in different bicuspid valve anatomies[J]. J Clin Med, 2023,12(23):7371.

[16] Patel KV, Omar W, Gonzalez PE, et al. Expansion of TAVR into low-risk patients and who to consider for SAVR[J]. Cardiol Ther, 2020,9(2):377 – 394.

[17] Davierwala PM, Verevkin A, Sgouropoulou S, et al. Minimally invasive coronary bypass surgery with bilateral internal thoracic arteries: early outcomes and angiographic patency[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2021,162(4):1109 – 1119. e4.

[18] Aerden A, Marynissen M, Oosterlinck W, et al. Robotic-assisted MIDCAB procedure through a minithoracotomy: step-by-step instructions[J]. Multimed Man Cardiothorac Surg, 2022,2022.

[19] Mikus E, Micari A, Calvi S, et al. Mini-Bentall; an interesting approach for selected patients[J]. Innovations(Phila), 2017,12(1):41 – 45.

[20] Elghannam M, Aljabery Y, Naraghi H, et al. Minimally invasive aortic root surgery: midterm results in a 2-year follow-up[J]. J Card Surg, 2020,35(7):1484 – 1491.

[21] Helms F, Schmack B, Weymann A, et al. Expanding the minimally invasive approach towards the ascending aorta-apractical overview of the currently available techniques[J]. Medicina(Kaunas), 2023,59(9):1618.

[收稿日期 2024 – 02 – 26][本文编辑 吕文娟 余 军]

本文引用格式

陆树洋,王春生. 微创心脏外科的发展现状与思考[J]. 中国临床新医学,2024,17(3):239 – 243.