

乳腺癌腔镜手术的研究进展

董凌广， 赵英竹， 莫宗铭， 潘音桦， 何留生， 黄 珍， 邹全庆， 杨建荣

作者单位：530021 南宁,广西医科大学(董凌广,赵英竹); 530021 南宁,广西壮族自治区人民医院(广西医学科学院)乳腺甲状腺外科(董凌广,赵英竹,莫宗铭,潘音桦,何留生,黄 珍,邹全庆,杨建荣)

作者简介：董凌广,在读硕士研究生,研究方向:乳腺、甲状腺疾病的诊治。E-mail:1490166891@qq.com

通信作者：杨建荣,主任医师,教授,博士研究生导师,研究方向:肝脏及乳腺甲状腺疾病的临床及基础研究。E-mail:gandansurgery2014@163.com



杨建荣,广西壮族自治区人民医院(广西医学科学院)党委书记,主任医师,二级教授,博士研究生导师,肝胆胰脾外科、乳腺甲状腺外科业务主任。从事肝胆胰体外科及肝移植临床工作 30 余年,擅长肝、胆、胰、脾、甲状腺、乳腺的腹腔镜手术及对肝癌、胆道、门静脉高压症等疾病的系统治疗。主要研究方向为肝胆疾病的基础与临床研究。2003 年由原国家教委公派到法国雷恩大学留学 1 年,主要研修肝移植。回国后带领学科创新,引进新技术、新项目,在广西成功开展了肝移植手术,是广西肝移植领域的开拓者和知名专家。主持及参与国家级、省部级课题 10 余项,其中主持广西科技重大专项、广西多学科协作健康管理人才小高地课题、国家科技

支撑计划子课题、广西科技厅全生命周期多学科协作健康科普体系的构建与应用示范项目,荣获广西自然科学奖、广西医药卫生适宜技术推广奖等 6 项。近 5 年发表专业论文 30 余篇,其中 SCI 收录 13 篇,在中华系列期刊及中文核心期刊发表论文 7 篇。

【摘要】 乳腺癌已经成为全球最为常见的女性癌症,其治疗方式以手术为主。传统乳腺手术因手术切口大、并发症多且较为严重而影响患者的生存质量,在不断追求微创手术的今天已经不能满足女性美观的需求。腔镜手术的发展以及设备的迭代使乳腺癌腔镜手术成为可能,溶脂法和非溶脂法建腔技术的出现和完善为乳腺癌腔镜手术的开展奠定基础,其中短期疗效的安全性令人鼓舞。手术技术不断完善,各种共识及推荐指南的发布进一步降低学习成本,利于乳腺腔镜技术的进一步推广及发展。我国单孔腔镜和机器人辅助乳腺手术的出现标志乳腺腔镜技术的进一步发展,迈入国际领先行列。该文就乳腺癌腔镜手术的相关研究进展进行综述。

【关键词】 乳腺癌; 微创手术; 乳腺腔镜; 机器人
【中图分类号】 R 737.9 【文献标识码】 A 【文章编号】 1674-3806(2023)09-0901-06
doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2023.09.06

Research progress of endoscopic surgery for breast cancer DONG Ling-guang, ZHAO Ying-zhu, MO Zong-ming, et al. Guangxi Medical University, Nanning 530021, China; Department of Breast and Thyroid Surgery, the People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region(Guangxi Academy of Medical Sciences), Nanning 530021, China

【Abstract】 Breast cancer has become the most prevalent cancer in women globally, and its main form of treatment is surgery. Traditional breast surgery has a substantial impact on the patients' quality of life because of its sizeable incision and multiple and more serious complications. In the continuous pursuit of minimally invasive surgery today, this surgical procedure is no longer able to meet the aesthetic needs of female patients. Endoscopic surgery for breast cancer is made to be feasible by the advancement of endoscopic surgery and the iteration of equipments. The emergence and improvement of both liposoluble and non-liposoluble techniques have laid the foundation for the development of endoscopic surgery for breast cancer and their short and medium-term effects and safety are encouraging. The ongoing improvement of surgical techniques, and the emergence of various consensus and recommended guidelines further reduces the learning cost,

which is conducive to the further promotion and development of endoscopic breast surgery techniques. The emergence of laparoendoscopic single-site surgery and robot-assisted breast surgery in China marks the further development of endoscopic breast surgery techniques and enters the international leading ranks. This paper reviews the progress of the related studies on endoscopic surgery for breast cancer.

[Key words] Breast cancer; Minimally invasive surgery; Endoscopic breast surgery; Robot

乳腺癌居女性癌种发病谱和死因谱首位^[1]。传统的乳腺癌手术存在术后双乳不对称、瘢痕明显等缺点,术后常存在心理障碍、性功能障碍等功能性问题^[2],降低患者生活质量。因此,对于这类患者,需要更加关注其身心状态,使其能够获得更好的生活质量^[3,4]。在这背景下,腔镜手术应运而生。随着腹腔镜手术技术在外科领域的逐渐发展成熟,乳腺外科微创手术也逐渐发展。Kompatscher^[5]在1992年完成了全世界第一例腔镜乳腺假体取出的手术,是乳腺外科腔镜手术的开端。随后,陆续进行了腔镜下保乳手术、乳房切除术、乳房重建手术、整形与假体取出、前哨淋巴结活检与腋窝淋巴结清扫手术、乳腺癌根治术等乳腺腔镜手术,几乎涵盖了乳房手术的所有方面。近些年来,乳腺腔镜技术迅速发展,为患者提供了更多的选择,但其安全性、有效性需要更多的临床研究证实。本文回顾乳腺癌腔镜手术的发展历程,总结乳腺癌腔镜手术共识,介绍目前主要的乳腺癌腔镜手术方式,以及分析目前腔镜手术存在的热点问题并展望未来乳腺癌腔镜手术的发展趋势。

1 乳腺癌腔镜手术的发展历程

由于腹腔镜技术在胃肠外科、肝胆外科、妇科、泌尿外科等学科不断发展进步,并逐渐作为这些学科的常规手术,其安全性及有效性得到验证,相比传统手术方式具有明显优势,乳腺外科也从中吸取经验并逐渐发展。1993年出现采用吸脂法完成腔镜辅助腋窝淋巴结切除术^[6];1995年Friedlander等^[7]首次提出腔镜技术可用于乳房切除以及重建;1996年Salvat等^[8]的研究显示腔镜腋窝淋巴结活检与传统腋窝淋巴结活检手术效果相当;1999年Tsangaris等^[9]首次通过气囊扩张法建立操作空间并进行淋巴结活检手术。说明腔镜技术辅助乳腺手术在乳腺外科的应用具有可行性。2001年Kitamura等^[10]报道了腔镜下行乳腺良性肿瘤切除术的研究,结果显示手术效果好,且手术切口隐蔽、美观,为后续的乳腺癌腔镜手术打下基础。随着腔镜乳房手术的不断发

展,腔镜辅助乳房手术在早期乳腺癌的治疗中尚未形成主流,因为缺乏高级别的临床研究证实其安全性及有效性。后续国外陆续进行了一些短期/中期的腔镜乳房手术对比传统手术的疗效研究,提示二者之间并无明显差异,但发展缓慢。我国乳腺腔镜手术发展较晚,但发展迅速。借鉴国内外腔镜技术经验之后,目前乳腺腔镜已应用于腋窝淋巴结活检和清扫、乳房全切术、乳腺癌保乳手术、保留乳头乳晕的乳房切除术、乳房重建手术等多种手术,且其安全性及有效性得到较多临床研究的验证。目前国内的乳腺腔镜手术水平已处于国际领先水平,特别是在单孔腔镜技术和机器人手术系统辅助乳腺手术方面已处在世界前列。

2 乳腺癌腔镜手术的共识

随着乳腺腔镜手术不断开展,对于乳腺腔镜手术的标准化、程序化成为重点之一,这将有利于乳腺腔镜手术的进一步推广,因此,一些推荐指南及共识顺势而生。

2.1 手术适应证及禁忌证 保证肿瘤患者的安全是乳腺癌腔镜手术的首要原则。而严格掌握手术的适应证和规范合理的操作技术标准是关键。《中国乳房外科学会(Chinese Society of Breast Surgery, CSBrS)2021年实践指南》^[15]依据高级别研究证据并以评估、发展和评价建议的分级(Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation, GRADE)为基础,提出乳腺癌腔镜手术适应证包括:通过影像学检查排除肿瘤未侵犯乳头、乳晕及皮下组织,肿瘤边界距乳晕边缘 ≥ 2 cm;早期乳腺癌的腋窝淋巴结 $\leq cN_1$ 期;必要的内乳淋巴结活检或清扫。禁忌证包括严重的乳房下垂、乳腺容积 > 500 ml、腋窝手术史、炎性乳腺癌。在手术路径选择上,笔者认为经腋窝单孔路径的保乳手术/保留乳头乳晕的乳房切除术是最佳选择,同时根据患者需求可选择一期假体植入重建。因为该术式经腋窝切口,切口位置隐蔽,皮肤较松弛,美容效果好,且避免了选择乳头乳晕旁切口出现的乳头乳晕复合体缺血等合并症,是 cN_0 期早期乳腺癌患

者前哨淋巴结活检的最佳选择。

2.2 操作空间的建立 《治疗乳腺疾病腔镜手术技术操作指南(2008)》^[16]指出乳腺癌腔镜手术主要的建腔方式是溶脂法,因其操作简单,容易掌握,学习成本低且学习曲线短的特点而广受欢迎。而且在腔镜下溶脂肪后的各解剖层次清晰显示,大大降低了重要的血管和神经损伤的风险,特别是胸背、胸长神经以及腋动静脉的损伤。但是,通过溶脂法建立手术所需空间在肿瘤的安全性问题上存在争议,如注射溶脂液后的负压吸引可能会造成腋窝淋巴结损失,影响腋窝淋巴结分期以及治疗,肿瘤细胞在溶脂后可能存在种植和转移的风险等。由此,通过非溶脂法建立腔镜手术空间技术应运而生,并逐渐得到更多认同。《乳腺癌腔镜治疗专家共识与操作指导意见(2019版)》^[17]明确提出建立乳腺癌腔镜手术的手术空间可选择溶脂法或非溶脂法。尽管目前已有少部分研究证明非溶脂法是可以选择的^[18],但仍需要大样本、多中心研究及更长的随访时间证实该技术的可行性及安全性,以期进一步规范并提高该术式的同质化水平。笔者相信,随着非溶脂法的进一步完善以及获得更多研究证实其安全性,其将会成为腔镜手术空间建立的主流选择。

3 目前主要的乳腺癌腔镜手术方式

3.1 腔镜乳腺癌改良根治术 乳腺癌改良根治术是我国乳腺癌患者选择最多的手术方式。传统乳腺癌改良根治术手术切口大,术后并发症多,容易形成较大瘢痕,影响乳房美观。而腔镜乳腺癌改良根治术手术切口明显缩小,且腔镜放大作用能够进行更为精细的手术操作,更为明显地观察到腋窝淋巴结,有利于完成腋窝淋巴结清扫,同时保护重要的血管、神经。还能够通过特殊的腔镜设备进行乳房切除和止血,减少术中出血量。在完成乳腺癌改良根治术后,可进行一期假体乳房重建手术,腔镜下行改良根治术+假体植入术因术中保护了肌肉组织,假体能够放置于胸大肌后间隙,乳房形态更好,同时能够减少术后并发症^[19],有利于术后患者的康复,在术后日常生活功能、身体活动功能、生理心理评估上具有优势^[20]。腔镜乳腺癌根治手术的适应证和禁忌证与传统手术类似^[21],适应人群广泛,具有很大的发展前景。腔镜实现了乳房手术的瘢痕更小、更隐蔽、更美观的重建手术目标,对患者乳房切除术后心理-生理-社会功能的恢复具有重要意义。

3.2 腔镜乳腺保乳手术 TMN 分期为 I 期、II 期

的乳腺癌患者,若肿瘤不大,且病灶距离乳头 >3 cm,经过严格术前评估,可选择行乳腺癌保乳手术,在术后辅助放化疗可达到与乳腺癌改良根治术后相当的预后,同时手术切口小,保留大部分乳房组织,维持乳房形态,具有明显优势,是年轻早期乳腺癌患者的优先选择。其要求在完整切除乳腺肿瘤的同时保留患者乳房组织,且癌灶切缘术中冰冻需为阴性,对术者手术经验要求较高,若切除过多乳房组织则不可避免行自体组织或假体重建。因此,如何在保证切缘阴性的同时更少地切除乳腺组织一直以来是保乳手术难以解决的问题。腔镜乳腺癌保乳手术在腔镜显微作用下,能够更容易分辨肉眼难以辨认的乳腺癌灶与正常组织界限,在完整切除乳腺癌灶的同时又尽可能保留乳房组织。此外,腔镜保乳手术切口更小,术后形成手术瘢痕更小,术中可辨认重要血管、神经等组织,出血量及手术并发症较开放保乳手术更少。若因术中切除更多的乳房组织无法避免,还可在腔镜辅助下行大网膜瓣乳房重建术,即在腔镜下完成保乳手术的同时,通过腹腔镜分离裁剪大网膜,通过皮下隧道牵引残腔内进行填补,重建乳房形态^[22]。但有导致腹腔粘连因素的患者不宜行该术式,以及体质量指数(body mass index, BMI) >35 kg/m² 通常被认为是网膜皮瓣重建手术的禁忌证^[23]。因此,在保证肿瘤安全性的同时更少地切除乳腺组织仍是腔镜保乳手术的关键。尽管如此,腔镜乳腺保乳手术+大网膜移植乳房重建仍有很大的发展前景,可能成为未来肿物较小的乳腺癌患者选择的热门手术方式。

3.3 腔镜背阔肌转移术 当存在乳腺癌灶过大、多灶性乳腺癌、多中心性乳腺癌等情况时,乳房全切+自体组织移植和(或)乳房假体植入是最常用的乳房重建手术方式。其中自体组织移植最常用的为背阔肌移植,但由于传统背阔肌移植需要在胸背部开口取出背阔肌,手术创伤大,术口不易愈合,容易形成巨大瘢痕,术后并发症多^[24],在乳腺微创手术日益发展的当下已经不能够满足患者的需求。腔镜背阔肌转移+假体植入乳房重建手术利用腔镜技术特点在完成乳房全切术+淋巴结清扫术后,在原腔镜开口处牵引背阔肌并剥离切取足够的背阔肌,放置于乳房皮下空间并调整固定,完成乳房重建。其中保护背阔肌肌瓣的血管及活性至关重要,避免后续背阔肌肌瓣坏死,有利于术后患者恢复。而从原有腔镜开口取背阔肌组织避免了传统手术造成手术切口过大、术后形成瘢痕及并发症多的问题,且因腔镜

下能够更好地辨认重要的血管、神经,能够避免损伤胸长神经、胸背神经及腋动静脉等,从而达到更好的手术效果。能够在腔镜下完成乳腺癌改良根治术+背阔肌乳房重建整形成型术,标志着乳腺腔镜技术的成熟,是腔镜技术与乳腺外科和整形外科的完美结合^[25],是巨大乳腺癌灶、多中心多病灶乳腺癌患者很好的选择。

3.4 单孔腔镜乳腺手术 随着乳腺腔镜技术的发展以及患者对微创手术的需求越来越高,单孔腔镜乳腺手术应运而生。单孔腔镜乳腺手术的出现是乳腺腔镜水平的进一步发展,也体现了我国腔镜器械及设备的重要进步。单孔腔镜能够通过单孔入路完成复杂的乳腺手术操作,省去了很多辅助牵拉的操作,受到广大乳腺外科及整形外科医师的关注及探索,目前已经形成一套较为完整且规范的操作流程。我国的单孔腔镜乳腺手术是由屈翔团队率先开展,目前已能够完成单孔腔镜下前哨淋巴结活检及清扫术、乳腺癌保乳手术、乳腺癌改良根治术等^[26-27]。在这之后,其他乳腺中心也陆续开展单孔腔镜手术并进一步验证其安全性^[18,26,28]。实践表明,单孔腔镜技术能够进一步缩小手术切口,使其更隐蔽、更美观。随着乳腺癌患者对术后美容效果的要求越来越高,单孔腔镜乳腺手术成为更多早期乳腺癌患者及乳腺外科医师的选择,具有广阔的发展前景。

3.5 机器人乳腺手术 机器人手术系统是集众多现代化高科技于一体的设备,主要应用于心胸血管外科、泌尿外科等手术中。其主要由控制台和操作臂组成,通过特有的三维立体系统,能够放大手术视野,且通过远距离操作灵活的机械臂,可消除主刀者双手的颤抖等^[29],明显提高手术的精度和平稳性。目前机器人开展的乳腺手术有保留乳头乳晕的乳房全切术+乳房假体重建、背阔肌乳房重建术/大网膜乳房重建术、淋巴静脉吻合术等^[30-31]。已有研究证明,机器人手术可以保留更多乳腺组织、保护乳头乳晕区血供^[32-33]。因此,大部分专家认为机器人辅助保留乳头乳晕的乳房切除术是其最佳适应证,并行一期重建^[34]。目前最常用的重建皮瓣为背阔肌皮瓣,因为其皮瓣血供好、术后并发症少^[30]。其余的自体重建移植植物有腹直肌皮瓣、大网膜等可选择,可根据不同的患者自身特点及需求制定个体化的重建方案。此外,机器人还可用于治疗乳腺癌术后上肢淋巴水肿。乳腺癌术后上肢淋巴水肿是临床关注的热点和难点。Koshima 等^[35]利用超显微外科技术治疗淋巴水肿,提示了微创手术

在治疗淋巴水肿上具有一定作用。这种精细化操作已经超越人体操作的极限,而机器人同样具有超显微视角,还有防震颤系统,用来治疗术后淋巴水肿同样适合。van Mulken 等^[36]在 2020 年首次使用机器人辅助超显微外科手术治疗乳腺癌术后上肢淋巴水肿。结果显示,机器人辅助治疗淋巴水肿效果让人满意,进一步显示了机器人系统在超显微外科技术中的优势。目前,机器人辅助乳腺手术仍在摸索和发展中,由于其价格昂贵,学习成本及学习曲线增加,手术时间较长,开展的机构以及手术量均不足,临床价值和远期效果有待进一步检验。但是这些探索有助于乳腺微创技术的发展,可以更为了解乳腺的精细解剖结构,对乳腺有更多的认识,从而针对不同的患者设计出更为合适的手术方式。

4 热点问题及未来趋势

随着腔镜设备的不断更新迭代及乳腺微创技术的不断发展,目前我国在腔镜乳腺手术技术的探索上已经走在世界前沿,其中以单孔腔镜及机器人辅助乳腺手术为代表,已经能够通过其完成乳腺外科的绝大部分手术方式并且取得良好的手术效果,同时能够形成一套标准化的手术流程。全国多数三甲医院均能够完成大部分腔镜乳腺手术,说明我国从原先的学习国外先进技术的时期进入到了扩大、推广和普及阶段的高位平台期。在单孔腔镜技术和机器人手术系统的开发上,近期发布的达芬奇 SP 系统,实现真正的单端口平台,并且已有报道通过达芬奇 SP 系统行保留乳头乳晕的乳房切除术+一期重建手术治疗,手术效果令人满意,可能是未来机器人发展的新方向。但对于肿瘤的远期安全性研究仍缺乏,不同的医院腔镜技术的水平不一,学习成本较高等仍是热点问题。就 I~II 期乳腺癌患者来说,建立手术空间无论采用溶脂法还是非溶脂法似乎都是安全可行的^[18]。但笔者认为,非溶脂法建立手术所需的空间则不需承担溶脂法造成的潜在风险,更值得推荐。同时,术前通过 B 超、钼靶、MRI 等影像学检查对肿瘤进行严格评价,根据患者实际情况选择合适的手术方式,采用术中冰冻评估切缘以及前哨淋巴结情况是保证肿瘤安全性的关键。一项纳入 2 412 例患者的研究显示,早期乳腺癌患者接受腔镜辅助乳房手术(endoscopic-assisted breast surgery, EABS)治疗的长期预后与接受传统乳房手术治疗者无显著差异^[37]。一项纳入 3 426 例患者的研究也提示 EABS 是一种安全的手术,其边缘受累率低,局部复发、远处转移和死亡率均未增加^[38]。

尽管目前仅有单中心的远期肿瘤安全性研究,但这也提示微创乳房手术在早期乳腺癌患者中可能是一种安全可行的替代方案。在这些研究的基础上,设计了早期乳腺癌腔镜辅助对比开放手术实施保留乳头乳晕皮下腺体切除术+同期假体重建多中心前瞻性队列研究(CSBrS-018),希望能够通过前瞻性、多中心研究探讨早期腔镜乳腺癌对比传统手术的近期疗效,并建立随访机制进行远期疗效分析。在手术同质化水平上,尽管目前各个医院乳腺腔镜技术水平仍参差不齐,但随着乳腺腔镜设备不断发展和完善,越来越多的年轻医师不断成长为腔镜外科的中坚力量,各种会议的开展以及腔镜手术经验分享,各种推荐指南及共识更促进了微创手术技术同质化的发展,降低了腔镜乳腺手术的学习成本。因此,笔者认为在未来发展上,大样本、多中心的肿瘤远期安全性需进一步研究,期待 CSBrS-018 研究结果能够为早期乳腺癌腔镜手术的临床研究提供高级别循证医学证据。乳腺的腔镜设备仍需进一步完善和发展。各种会议以及经验分享仍要继续开展,甚至举办大型的腔镜乳腺手术比赛促进技术交流,从而形成一套更加标准化、规范化的手术流程,缩短手术所需时长及学习成本。应创新理念,通过严谨的实验设计,证实新技术的安全性,同时进一步明确手术指征,明确哪些患者能够从中获得更多的益处。不应满足于现取得的成果,应不断保持学习和探索,使腔镜技术进一步优化和完善。

参考文献

- [1] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. *CA Cancer J Clin*, 2021,71(3):209-249.
- [2] 覃兰惠,陈启波,王双全,等. 乳腺癌患者术后康复治疗的研究进展[J]. *中国临床新医学*,2022,15(11):1026-1029.
- [3] Chen W, Zheng R, Baade PD, et al. Cancer statistics in China, 2015[J]. *CA Cancer J Clin*, 2016,66(2):115-132.
- [4] 曹 湾,黄小蓓,邹全庆,等. 围手术期渐进式综合康复干预对乳腺癌患者上肢功能及心理的影响[J]. *中国康复医学杂志*,2021,36(6):731-734.
- [5] Kompatscher P. Endoscopic capsulotomy of capsular contracture after breast augmentation: a very challenging therapeutic approach[J]. *Plast Reconstr Surg*,1992,90(6):1125-1126.
- [6] Suzanne F, Finkeltin F, Bournazeau J, et al. A new, non traumatic technique about axillary lymphadenectomy using fat and lymph nodes suction aspiration. A study of thirty cases[J]. *Breast Cancer Res Treat*, 1993, 27:188.
- [7] Friedlander LD, Sundin J, Bakshandeh N. Endoscopy mastectomy and breast reconstruction: endoscopic breast surgery[J]. *Aesthetic Plast Surg*,1995,19(1):27-29.
- [8] Salvat J, Knopf JF, Ayoubi JM, et al. Endoscopic exploration and lymph node sampling of the axilla. Preliminary findings of a randomized pilot study comparing clinical and anatomic-pathologic results of endoscopic axillary lymph node sampling with traditional surgical treatment[J]. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 1996,70(2):165-173.
- [9] Tsangaris TN, Trad K, Brody FJ, et al. Endoscopic axillary exploration and sentinel lymphadenectomy[J]. *Surg Endosc*, 1999,13(1):43-47.
- [10] Kitamura K, Inoue H, Ishida M, et al. Endoscopic extirpation of benign breast tumors using an extramammary approach[J]. *Am J Surg*, 2001, 181(3):211-214.
- [11] Yamashita K, Shimizu K. Transaxillary retromammary route approach of video-assisted breast surgery enables the inner-side breast cancer to be resected for breast conserving surgery[J]. *Am J Surg*, 2008, 196(4):578-581.
- [12] Yamashita K, Shimizu K. Endoscopic video-assisted breast surgery: procedures and short-term results[J]. *J Nippon Med Sch*, 2006, 73(4):193-202.
- [13] Sakamoto N, Fukuma E, Higa K, et al. Early results of an endoscopic nipple-sparing mastectomy for breast cancer[J]. *Ann Surg Oncol*, 2009,16(12):3406-3413.
- [14] Kitamura K, Ishida M, Inoue H, et al. Early results of an endoscope-assisted subcutaneous mastectomy and reconstruction for breast cancer[J]. *Surgery*, 2002,131(1 Suppl):S324-S329.
- [15] Tang P, Hu Y, Wang ZH, et al. Clinical practice guidelines for endoscopic breast surgery in patients with early-stage breast cancer: Chinese Society of Breast Surgery (CSBrS) practice guidelines 2021[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2021,134(21):2532-2534.
- [16] 中华医学会外科学分会内分泌外科学组. 治疗乳腺疾病腔镜手术技术操作指南(2008)[J]. *中国实用外科杂志*,2009,29(3):191-195.
- [17] 中华医学会外科学分会乳腺外科学组. 乳腺癌腔镜治疗专家共识与操作指导意见(2019 版)[J]. *中华外科杂志*,2020,58(4):257-260.
- [18] Yao CC, Liu C, Xian J. Comparison of single-pore non-liposuction near-infrared laparoscopy with conventional open surgery for axillary sentinel lymph node biopsy in patients with early breast cancer: a single-center, small-sample retrospective study[J]. *World J Surg Oncol*, 2023,21(1):66.
- [19] Du J, Liang Q, Qi X, et al. Endoscopic nipple sparing mastectomy with immediate implant-based reconstruction versus breast conserving surgery: a long-term study[J]. *Sci Rep*, 2017,7:45636.
- [20] 杜亚如,张卫东,周仕萍,等. 腔镜辅助与传统乳腺癌改良根治术后患者自测健康状况比较[J]. *中国普通外科杂志*,2013,22(5):569-574.
- [21] Mok CW, Lai HW. Endoscopic-assisted surgery in the management of breast cancer: 20 years review of trend, techniques and outcomes[J]. *Breast*, 2019,46:144-156.
- [22] Zaha H, Inamine S. Laparoscopically harvested omental flap: results for 96 patients[J]. *Surg Endosc*, 2010,24(1):103-107.
- [23] Shash H, Al-Halabi B, Aldekhayel S, et al. Laparoscopic harvesting of omental flaps for breast reconstruction—a review of the literature and outcome analysis[J]. *Plast Surg (Oakv)*, 2018,26(2):126-133.

- [24] 亓发芝,冯自豪,张 勇,等.背阔肌肌皮瓣联合假体乳房再造术的疗效[J].中华医学美学美容杂志,2018,24(1):16-18.
- [25] 姜 军,梁 燕,艾 翔,等.我国乳腺腔镜手术现状与困境[J].中国实用外科杂志,2020,40(10):1130-1134.
- [26] Wang ZH, Ng HI, Teng CS, et al. Outcomes of single-port gasless laparoscopic breast-conserving surgery for breast cancer: an observational study[J]. Breast J, 2019,25(3):461-464.
- [27] Wang ZH, Qu X, Teng CS, et al. Preliminary results for treatment of early stage breast cancer with endoscopic subcutaneous mastectomy combined with endoscopic sentinel lymph node biopsy in China[J]. J Surg Oncol, 2016,113(6):616-620.
- [28] Lai HW, Chen ST, Mok CW, et al. Single-port three-dimensional(3D) videoscope-assisted endoscopic nipple-sparing mastectomy in the management of breast cancer: technique, clinical outcomes, medical cost, learning curve, and patient-reported aesthetic results from 80 preliminary procedures[J]. Ann Surg Oncol, 2021,28(12):7331-7344.
- [29] Alkatout I, Mettler L, Maass N, et al. Robotic surgery in gynecology[J]. J Turk Ger Gynecol Assoc,2016,17(4):224-232.
- [30] 桂 余,陈 莉.达芬奇机器人在乳腺外科中的应用及进展[J].临床外科杂志,2021,29(3):292-294.
- [31] Bishop SN, Selber JC. Minimally invasive robotic breast reconstruction surgery[J]. Gland Surg, 2021,10(1):469-478.
- [32] Houvenaeghel G, Bannier M, Rua S, et al. Breast cancer robotic nipple sparing mastectomy: evaluation of several surgical procedures and learning curve[J]. World J Surg Oncol, 2019,17(1):27.
- [33] Toesca A, Peradze N, Manconi A, et al. Robotic nipple-sparing mastectomy for the treatment of breast cancer: feasibility and safety study[J]. Breast, 2017,31:51-56.
- [34] Lai HW, Toesca A, Sarfati B, et al. Consensus statement on robotic mastectomy—expert panel from International Endoscopic and Robotic Breast Surgery Symposium(IERBS) 2019[J]. Ann Surg, 2020,271(6):1005-1012.
- [35] Koshima I, Inagawa K, Urushibara K, et al. Supermicrosurgical lymphaticovenular anastomosis for the treatment of lymphedema in the upper extremities[J]. J Reconstr Microsurg, 2000,16(6):437-442.
- [36] van Mulken TJM, Schols RM, Scharnga AMJ, et al. First-in-human robotic supermicrosurgery using a dedicated microsurgical robot for treating breast cancer-related lymphedema: a randomized pilot trial[J]. Nat Commun, 2020,11(1):757.
- [37] Wan A, Liang Y, Chen L, et al. Association of long-term oncologic prognosis with minimal access breast surgery vs conventional breast surgery[J]. JAMA Surg, 2022,157(12):e224711.
- [38] Lai HW, Chen ST, Liao CY, et al. Oncologic outcome of endoscopic assisted breast surgery compared with conventional approach in breast cancer: an analysis of 3426 primary operable breast cancer patients from single institute with and without propensity score matching[J]. Ann Surg Oncol, 2021,28(12):7368-7380.
- [收稿日期 2023-09-06][本文编辑 吕文娟 余 军]

本文引用格式

董凌广,赵英竹,莫宗铭,等.乳腺癌腔镜手术的研究进展[J].中国临床新医学,2023,16(9):901-906.