

胃肠微创外科时代的多维思考

郑民华 马君俊

上海交通大学医学院附属瑞金医院普通外科 胃肠外科 上海市微创外科临床医学中心,上海 200025

通信作者:郑民华,Email:zmhtiger@yeah.net

【摘要】 以腹腔镜技术为代表的微创手术已在中国开展 30 余年,在此基础上发展起来的胃肠微创手术已得到广泛认可并推广普及。在微创技术的发展已经触碰到“天花板”的今天,笔者站在亲历 30 多年微创胃肠外科创新之路“过来人”的角度,回顾了微创外科创新发展过程中渐进、难测却又是必然的特点;剖析了规范化推广和系统化培训是微创手术在胃肠外科中成功的主要原因;体会到医学新技术的应用与推广,离不开真实可靠的临床与基础证据的支撑;认识到胃肠微创手术普及与规范后的再次创新以及如何避免内卷化,是抓住微创技术发展势头的原动力。本文对胃肠微创外科手术的发展进行了多维度的思考,对胃肠微创外科手术的发展轨迹进行了客观的解析,以期不忘初心,从容迎接未来技术发展的挑战。

【关键词】 腹腔镜; 微创外科; 胃肠外科; 创新

基金项目:国家自然科学基金面上项目(82072614);上海市申康医院发展中心促进市级医院临床技能与临床创新三年行动计划(SHDC2020CR3034B)

Multidimensional thinking in the era of gastrointestinal minimally invasive surgery

Zheng Minhua, Ma Junjun

Department of Gastrointestinal Surgery, Department of General Surgery, Shanghai Minimal Invasive Surgery Center, Ruijin Hospital, Shanghai Jiaotong University School of Medicine, Shanghai 200025, China

Corresponding author: Zheng Minhua, Email: zmhtiger@yeah.net

【Abstract】 Minimally invasive surgery represented by laparoscopic technique has been carried out in China for more than 30 years. Gastrointestinal minimally invasive surgery has been widely recognized and popularized. Today, when the development of minimally invasive technology has reached the ceiling, the authors, who have experienced the innovation of minimally invasive gastrointestinal surgery for more than 30 years, review the gradual, unpredictable but inevitable characteristics of the innovation and development of minimally invasive surgery; figure out that standardized promotion and systematic training are the main reasons for the success of minimally invasive surgery in gastrointestinal surgery; realize that the application and promotion of new medical technology are inseparable from the support of solid clinical and basic evidence; recognize that the re-innovation after the popularization and standardization of gastrointestinal minimally invasive surgery and how to avoid involution are the driving force to seize the development momentum of minimally invasive technology. We make a multidimensional thinking on the development of gastrointestinal minimally invasive surgery, and objectively analyze its development track, in order to calmly rise to the challenges of future technological development.

【Key words】 Laparoscopy; Minimally invasive surgery; Gastrointestinal surgery; Innovation

DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20220725-00325

收稿日期 2022-07-25 本文编辑 卜建红

引用本文:郑民华,马君俊.胃肠微创外科时代的多维思考[J].中华胃肠外科杂志,2022,25(8):669-674.

DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20220725-00325.



Fund programs: National Natural Science Foundation of China (82072614); 3-Year Action Plan for Promoting Clinical Skills and Clinical Innovation in Municipal Hospitals, Shanghai Shen Kang Hospital Development Center Clinical Research Plan (SHDC2020CR3034B)

微创手术的兴起,是重新构建外科手术发展的根基。以腹腔镜技术为代表的微创手术进入中国已经 30 余年,在此基础上发展起来的胃肠微创手术也已得到广泛认可与普及推广。回顾胃肠微创手术 30 年的发展,失败的教训和成功的取得都不完全由个人能力所决定,而是被大趋势所驱动和成就的。这 30 年来,即使在传统观念和体制的束缚下,只要撕开一个小小的口子,就有源源不断的顽强生命喷薄而出。也是这些顽强的生命,促成了今日生机勃勃、气势恢宏的中国微创外科发展的态势。而最早“吃螃蟹”的一群微创“农民工”,在充满机遇而又跌宕起伏的特殊时期,肩负着社会的责任,追逐着时代的浪潮,终于成就了如今的一代“微创人”。在微创技术现已触碰到“天花板”的情况下,笔者通过多维度的解构,领悟胃肠微创手术的发展轨迹,以期不忘初心、砥砺前行。

一、外科创新的产生——渐进而难测却又是必然

自西方工业革命之后至今的短短两百余年之中,人类社会最巨大而又不同于以往几千年的变革,就是如雨后春笋般出现的科学技术创新。创新,造就了我们今天的一切!然而,创新的产生又绝非一蹴而就。创新出现的过程是渐进的,创新前进的方向是难测的,但从社会整体发展的角度而言,创新的产生又是必然的。

在外科的实践中,创新需要突破传统的惯性思维,突破固有的技术模式,从而形成一个全新的外科理念,改变外科医生的诊疗模式,甚至改变外科手术的整体格局,最终可能因此而改善患者的疾病疗效。所以,创新的结局可能是美好的,但过程必然是曲折的。我们通过微创技术在胃肠外科应用的发展历程,不难窥见创新的这些特点,并引发我们思考。

1. 视角的改变带来了“微创化”的重大突破:腹腔镜内镜视觉系统的应用,通过手术视角的改变,带动了外科手术路径的大变革,从开膛剖肚的巨创手术变为“钥匙孔”里的微创手术。这一手术途径的改变,给患者带来了对于减少手术创伤方面极大的突破——切口更小、出血更少、疼痛更轻、恢复更

快。患者的这些获益,在腹腔镜开展初期的循证医学证据中即已获得证实。

而这一突破绝非偶然,是自 19 世纪初奥地利人 Bozzini 设计第一个现代内镜锥形之后,历经烛光、白炽灯、冷光源等一系列视光学的进步和积累以及与电子工程学、人体工程学等各种现代科技不断结合、渐进发展的产物,最终开花结果于我们目前应用的微创外科手术学领域。

2. 微创突破肿瘤根治的技术壁垒:21 世纪初,随着腹腔镜视觉系统的不断革新,高清腹腔镜系统的出现,使腹腔镜下的解剖结构更加清晰,配合当时超声刀的出现,腹腔镜下的操作从良性病灶的局部切除,向恶性肿瘤的根治性切除推进,淋巴清扫、血管止血等操作在高清视野下均已不存在技术障碍,从而触发了整个微创外科新一轮的理念革新,微创手术从良性疾病的治疗,迈入了恶性肿瘤根治的时代。

然而,这一阶段的创新并不是一帆风顺的。微创应用于肿瘤根治,其疗效是否确切?是否增加并发症?肿瘤种植为何会出现?都是当时切实面临的问题。这种形势下,创新技术是否具有前途?遇到瓶颈问题时如何克服?技术出现分歧时如何预判未来的主流方向?种种疑虑困扰着我们,可见创新的难测性。然而,国内早期开展腹腔镜结直肠手术的一批开拓者与引领者,在技术上不畏艰难,以栉风沐雨、砥砺前行的精神,通过一系列临床实践,逐步建立了一系列腹腔镜结直肠手术的关键技术,内容涉及腹腔镜下的超声刀应用、腹腔镜下的结直肠手术解剖特点、淋巴清扫、消化道重建及神经保护等,为腹腔镜技术在胃肠外科的应用奠定了基石。

3. 微创手术与专业实践紧密结合互相激励:随着超高清和 3D 腹腔镜的相继涌现,在解剖层面的精确辨识和三维纵深的精细操作等方面,提供了更为精准的指导,从而在客观上推动腹腔镜肿瘤根治手术进入到“亚微”结构这一视觉水平和技术水准。从胃肠外科医生的主观角度而言,这一阶段,伴随着专科化时代的到来,新一轮更深层次的、紧扣胃肠外科专科技术创新的临床实践登上历史舞台。

这其中既有与传统结直肠手术经典术式相结

合的腹腔镜下术式的探索与实践,包括腹腔镜下经腹腔入路超低位直肠癌括约肌间切除术、保留盆自主神经的中低位直肠癌根治术及中低位直肠癌侧方淋巴清扫术等^[1-2];又有结合了完整结肠系膜切除术或膜解剖等近年来结直肠外科领域新理念的创新术式或手术策略的探讨,包括新的手术入路如尾侧入路、头侧入路和经肛入路^[3-7]、新的手术策略如神经导向还是血管导向、动脉导向还是静脉导向、邓氏筋膜是否保留等^[2,8-9];这些话题均成为腹腔镜结直肠外科学术争论和相关研究的热点。胃外科领域,同样体现在淋巴结清扫范围与边界的规范化和精准化,以及全腹腔镜消化道重建的创新与改良等。这种技术创新与专业实践的紧密结合与互相激励,成为微创技术在胃肠外科领域近 30 年来始终保持不断革新的活力和动力,并引领了胃肠外科的发展潮流。

二、胃肠微创手术在外科领域成功的原因

以腹腔镜为代表的微创技术是在胃肠外科领域中应用最为成功的亚专业之一。其成功的原因,除了敢于创新之外,更得益于创新之后的规范化推广和系统化培训。

1. 规范化推广:一项技术的创新发展,离不开规范化推广的过程。

2007 年,在中华医学会外科学分会腹腔镜与内镜外科学组的牵头下,国内首部腹腔镜结直肠癌根治术操作指南发表;2008 年,成立了大中华结直肠腹腔镜外科学院;2009 年,卫生部医疗服务标准专业委员会制定了《结直肠癌诊断和治疗标准》,其中纳入了腹腔镜结直肠癌手术作为治疗的标准方案之一,并做了规范与指导;2018 年,为了更好地提高我国结直肠癌外科治疗水平,进一步规范腹腔镜结直肠癌手术操作,腹腔镜与内镜外科学组又牵头国内专家再版更新了《腹腔镜结直肠癌根治术操作指南(2018 版)》,对腹腔镜结直肠癌根治术适应证、淋巴结清扫、手术入路、腹腔镜下关键解剖标志与消化道重建等方面内容进行了修订^[10]。我国的腹腔镜结直肠癌手术,以这种与时俱进的态度,得以规范化地推广与发展。

腹腔镜胃癌手术的规范化历程与之相似。2007 年,《腹腔镜胃癌手术操作指南》发布,初步规范了我国腹腔镜胃癌根治术的开展与推广。此后随着腹腔镜相关设备、器械的迅速发展以及手术技术的不断成熟,2016 年,又发布了《腹腔镜胃癌

手术操作指南(2016 版)》,进一步从手术指证、手术入路、淋巴清扫、消化道重建等方面更新并规范了我国腹腔镜胃癌手术^[11]。具体到淋巴结清扫等技术细节方面,亦有着更为规范化的追求。如胰腺上缘淋巴结清扫始终是腹腔镜手术中的技术要点与难点,而《日本胃癌处理规约》对 No.8a、No.9 和 No.11p 范围的界定较为模糊,其中所谓的“前面、上面、周围和近端”均无确切定义,这也为胰腺上区淋巴结清扫的边界带来了困惑。2017 年,发布了《中国腹腔镜胃癌根治手术质量控制专家共识》,对上述淋巴结清扫的范围和边界做了明确的定义,以便于大家理解和规范化实践^[12]。

2. 建立科学的技术培训体系:任何新技术在实际投入使用时,都需要培训。同样,一项成熟技术的推广和普及,也需要构建一个规范的培训体系,使之能够长期地安全开展和实施。

我国幅员辽阔,东西部之间、沿海与内陆之间发展均不平衡,而各级医院之间的水平也不相同。过去的 10 余年中,我们依托大中华结直肠腹腔镜外科学院等平台,通过“种子计划”、“手术英才中心”等理念和形式,对腹腔镜胃肠等手术技术在全国各地规范、系统地进行培训。通过对这种专科化培训体系的构建,我们亦从中体会到,在注重“教”的质量时,更需注重“学”的反馈。如大中华结直肠腹腔镜外科学院在开展培训后的 1、3 和 5 年,均在全国范围开展了针对学员的跟踪性问卷调查,内容涵盖了从初学时遭遇的技术困难、到学成后本单位腹腔镜结直肠手术成功开展的情况,深刻而全面地反映了学员的学习需求和成果反馈。从而,不仅在技术上培训了一批腹腔镜胃肠外科手术医师,更为许多地区从学科建设、团队建设上培养了一批腹腔镜外科的人才。通过这种因材施教的培训理念,使得腹腔镜技术不再是高高在上的“阳春白雪”,而真正下沉到全国各地,成为可以燎原的“星星之火”!

三、胃肠微创手术发展的支柱是临床研究和基础研究

一项医学新技术的应用与推广,离不开真实可靠的临床与基础证据的支撑。腹腔镜胃肠道肿瘤手术在开展初期,由于腹腔镜手术器械和设备的客观局限,且存在技术上的学习曲线,难免会遭遇一系列腹腔镜相关并发症的发生;而腹腔镜在恶性肿瘤根治术方面的疗效以及 CO₂ 气腹造成肿瘤播散等疑问,使之在开展之初并不被传统观念所看好;可谓其起

步并非一帆风顺。在争议与观望之中,需要大量客观的相关研究数据(包括基础和临床)来支撑胃肠微创手术的开展和发展。

在此背景下,从 20 世纪 90 年代至本世纪初,一系列以 CO₂ 气腹与肿瘤细胞播散种植相关的基础研究以及临床研究逐渐开展,其中既有观察切口或戳孔种植的动物学试验和临床研究,也有探索 CO₂ 气腹影响下肿瘤细胞生物学行为的基础研究。随着研究的深入,诸多结果提示,戳孔种植等现象,更多地可能与腹腔镜开展初期的器械与技术操作因素有关,而非 CO₂ 气腹本身引起。从此,免气腹等过渡性技术逐渐退出历史潮流,CO₂ 气腹为介质的腹腔镜手术成为主流。

近年来,临床研究的重要性越来越受到关注,国内一些大型胃肠外科医疗中心,选择紧密结合临床的热点问题,针对腹腔镜保留肛门的低位直肠癌根治术、腹腔镜直肠癌手术的入路选择、腹腔镜完整结肠系膜切除术以及经肛全直肠系膜切除术等,牵头开展了一系列多中心随机对照试验研究,与国际上的热点临床研究高度契合。例如池畔教授针对腹腔镜低位直肠癌根治术中系膜终点线解剖及临床意义的相关研究;肖毅教授领衔,针对进展期右半结肠癌根治术清扫范围与完整切除系膜的问题所进行的前瞻性随机对照试验 RELARC 研究^[13];郑民华团队针对腹腔镜右半结肠癌根治术中 Henles 干解剖学特征和手术安全性的多中心大宗病例的前瞻性观察性研究等^[14];这些研究的初步结果均在 2021 年相继发表,其结果结合了解剖学和胚胎学的相关特点,对结直肠癌的根治范围提出了合理化的建议,在清扫范围和手术安全性方面找到了合理的平衡点。而针对腹腔镜低位直肠癌经肛全直肠系膜切除术的 COLOR III 研究,目前仍在进行中。

关于腹腔镜胃癌手术方面,2009 年 11 月,在中华医学会外科学分会腹腔镜与内镜外科学组的指导下,中国腹腔镜胃肠外科研究组(CLASS)成立,并就腹腔镜进展期胃癌根治术的前瞻性临床对照研究在全国多个中心逐步开展,至 2012 年,李国新团队针对“腹腔镜和开腹 D₂ 根治术治疗局部进展期远端胃癌肿瘤学疗效的多中心、随机、对照临床研究”(CLASS 01)启动,关于手术远期疗效于 2019 发表,证实其与开腹手术相当^[15]。对于腹腔镜下早期胃癌的全胃切除根治手术,2020 年我国

CLASS 02 随机对照临床研究的初步结果也已在 *JAMA Oncol* 杂志发表,显示腹腔镜组在术中并发症、术后并发症、并发症分级等方面均与开腹手术差异没有统计学意义,提示腹腔镜手术在早期胃癌的全胃根治手术中安全可行^[16]。目前,CLASS 一系列针对腹腔镜胃癌根治术的多中心临床研究,内容涵盖远端胃、全胃或近端胃手术的淋巴清扫、消化道重建以及新辅助治疗等,均在稳步推进中。

以解决临床问题为导向,利用我国病例多、手术强的优势,通过良好的试验设计和严谨的数据库建设,我国基础研究和临床研究的开展,对微创胃肠外科的发展起到了至关重要的支撑作用。

四、胃肠微创手术普及与规范后的再次创新

随着胃肠微创手术技术的规范与普及,腹腔镜已到平台期并被称作“传统腹腔镜”,各种技术的微创新继之而起并不断涌现。与微创技术相关的一些创新概念与手术入路途径,例如 2008 年报道的经自然腔道内镜手术(natural orifice transluminal endoscopic surgery, NOTES),虽然其本身并未能直接广泛应用于微创的结直肠手术中,但在自然孔道这一理念的启发之下,近年来经脐单孔腹腔镜、经自然腔道取标本手术(natural orifice specimen extraction surgery, NOSES)、经肛全直肠系膜切除手术(transanal total mesorectal excision, taTME)及经肛门微创手术(transanal minimally invasive surgery, TAMIS)等创新技术均在腹腔镜结直肠外科实践中得到很大程度的探索与应用,推动了腹腔镜结直肠手术技术的发展。

在操作平台方面,随着新技术在临床实践中的不断探索和手术操作的需求,相应的单孔器械通道和经肛操作平台也成为研发热点。许多国内外的制造厂商及其研发部门,在结合手术者的创意引领下,根据临床需求,不断地对相关设备进行革新或改良,为手术的顺利施行提供了操作感受更佳、安全性能更好的平台。

在机器人手术系统成为微创手术下一个发展风口的节点,虽然达芬奇手术机器人占据了大部分的市场,但其昂贵的价格和局限的适应证限制了其在国内的推广使用。近年来,国家重点对机器人及人工智能等“卡脖子”技术的研发给予了政策上的扶持和大量资源的投入,各种类型的腔镜机器人将同步得到研发。或许机器人国产化的到来,能部分解决当前机器人手术在我国推广的瓶颈问题。机

器人在胃肠手术中的应用,将会朝着轻便化、可及化、智能化以及远程控制的方向发展。可以说,机器人胃肠手术具有极大的发展前景。

在腹腔镜视觉平台方面,近红外(near-infrared, NIR)荧光显影技术在外科领域蓬勃兴起,以吲哚菁绿(indocyanine green, ICG)为代表的荧光显影剂的应用,使得术中荧光显像实时导航技术成为近年来腹腔镜视觉平台技术革新的一大热点。国内黄昌明团队随机对照试验研究结果发表于 *JAMA Surg*, 显示其应用可增加腹腔镜胃癌 D₂根治术的淋巴结获取数,并减少送检淋巴结组织的非符合率^[17]。但目前该技术最大的不足,在于其显影并非肿瘤特异性,因此,对于真正意义上的精准切除,避免不必要的扩大范围清扫,其临床意义尚有限。目前,已有韩国首尔国立大学医院就此方向开展了相关动物体内研究,设计以 Her-2 为靶点的肿瘤特异性荧光结合,以期在腹腔镜下的肿瘤特异性示踪方面提供突破性的进展。

五、胃肠微创手术发展过程中如何避免内卷化内卷(involution)对应的是 evolution,因此内卷即向内演化,所有无实质意义的消耗都可称之为内卷。近来,“内卷”成为我国职场和人们生活中的热词,微创外科技术发展亦可能步入内卷陷阱。

当前,腹腔镜已成为“传统腹腔镜”,无论手术技术、还是手术设备、亦或是手术器械,都面临着更需核心竞争力的创新。但是,对一些手术细节无意义地追求精益求精、耗时耗力地无限优化操作技术、简单问题复杂化地追求极致和无视知识产权的低水平模仿和复制,这些做法对患者总体疗效的提高并无意义。如此发展下去,难免陷入内卷陷阱,扼杀原创的动力。

制度化的内部竞争是内卷的第一成因,只有知道成因及避免陷阱,我们才能最大限度地解决内卷、创新发展。面对层出不穷、琳琅满目的各种创新技术,我们应当如何评判与选择?笔者认为,评估某种创新技术或设备平台,主要考虑以下几个维度:即患者治疗是否获益、技术痛点是否解决、医生是否达成实现自我以及临床应用成本的高低。

设备与器械的创新发展,可以成为不断推动技术进步的力量;而技术的进步,又可促进人们不断提高对设备与器械的要求,从而促进其进一步发展。前 30 年胃肠微创外科的发展,是技术驱动的结果,因为它是在传统手术基础上发展起来的微创技术手段,其疗效与传统手术是相似的。但今后是

否还是技术驱动?或是疾病驱动?抑或以其他方式的驱动?值得我们各位同道打破传统思维桎梏,进行头脑风暴,才能抓住微创技术发展的势头,逐浪高!

六、结语

沧海横流,历史从来浩荡向前。在这外科发展里程碑式的 30 年里,我们看到了一代微创人的沉沉浮浮。微创外科创新之路,犹如一个幼童般从懵懂、走向青春年少,再到如今的风华正茂。这份经历包罗万象,有汗水、泪水和血水,有蜜汁、苦水和狼奶。它催生了一个外科时代的伟岸和壮观,也同样滋养了世故迷茫和空虚。但不能否认的是,这确实是充满传奇色彩的 30 年!属于中国的胃肠微创时代,在这 30 年的探索中已经悄然而至了,面临技术发展的洪流,传统微创技术可能再一次被颠覆。世界如此之新,一切尚未命名!

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] 黄胜辉,池畔,林惠铭,等. 腹腔镜与开放经腹括约肌间切除术治疗低位直肠癌的近期疗效比较[J]. 中华胃肠外科杂志, 2016,19(8):923-927. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2016.08.025.
- [2] 池畔,陈致奋. 腹腔镜低位直肠癌术中保护盆丛及其血管神经束要点[J]. 中国实用外科杂志, 2014, 34(9):837-841. DOI: 10.7504/CJPS.ISSN1005-2208.2014.09.13.
- [3] 曾子威,张兴伟,陈俊辑,等. 经肛入路侧方淋巴结清扫手术治疗中低位直肠癌五例[J]. 中华胃肠外科杂志, 2019, 22(8):781-785. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.08.014.
- [4] 郑民华,马君俊,臧潞,等. 头侧中间入路腹腔镜直肠癌根治手术[J]. 中华胃肠外科杂志, 2015,18(8):835-836. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2015.08.030.
- [5] 池畔. 腹腔镜右半结肠癌根治手术入路的选择:选择尾侧入路[J]. 中华胃肠外科杂志, 2016, 19(8): 875-877. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2016.08.012.
- [6] 康亮,黄美近,汪建平,等. 完全经肛腔下全直肠系膜切除术五例[J]. 中华胃肠外科杂志, 2014,17(8):825-827. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2014.08.022.
- [7] 中华医学会外科学分会腹腔镜与内镜外科学组. 腹腔镜结直肠手术手术入路选择专家共识[J]. 中国实用外科杂志, 2017,37(4):415-419. DOI:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2017.04.24.
- [8] 卫洪波,魏波,郑宗珩. 腹腔镜直肠癌根治术 DenonVilliers 筋膜保留与否——保留 Denonvilliers 筋膜的价值与可行性[J]. 中华胃肠外科杂志, 2015, 18(8): 773-776. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2015.08.012.
- [9] 王自强,邓祥兵,孟建文. 腹腔镜直肠癌根治术 Denonvilliers 筋膜保留与否——切除部分 Denonvilliers 筋膜以保证更好的环周切缘[J]. 中华胃肠外科杂志, 2015,18(8):776-778. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2015.08.013.
- [10] 中华医学会外科学分会腹腔镜与内镜外科学组, 中华医学会外科学分会结直肠外科学组, 中国医师协会外科医师分

- 会结直肠外科医师委员会,等.腹腔镜结直肠癌根治术操作指南(2018版)[J].中华消化外科杂志,2018,17(9):877-885. DOI:10.3760/cma.j.issn1673-9752.2018.09.001.
- [11] 中华医学会外科学分会腹腔镜与内镜外科学组,中国研究型医院学会机器人与腹腔镜外科专业委员会.腹腔镜胃癌手术操作指南(2016版)[J].中华消化外科杂志,2016,15(9):851-857. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2016.09.001.
- [12] 中国医师协会内镜医师分会腹腔镜外科专业委员会,中国研究型医院学会机器人与腹腔镜外科专业委员会,中国腹腔镜胃肠外科研究组.中国腹腔镜胃癌根治手术质量控制专家共识[J].中华消化外科杂志,2017,16(6):539-547. DOI:10.3760/cma.j.issn1673-9752.2017.06.001.
- [13] Xu L, Su X, He Z, et al. Short-term outcomes of complete mesocolic excision versus D2 dissection in patients undergoing laparoscopic colectomy for right colon cancer (RELARC): a randomised, controlled, phase 3, superiority trial[J]. *Lancet Oncol*, 2021, 22(3):391-401. DOI: 10.1016/S1470-2045(20)30685-9.
- [14] He Z, Su H, Ye K, et al. Anatomical characteristics and classifications of gastrocolic trunk of Henle in laparoscopic right colectomy: preliminary results of multicenter observational study[J]. *Surg Endosc*, 2020, 34(10):4655-4661. DOI:10.1007/s00464-019-07247-2.
- [15] Yu J, Huang C, Sun Y, et al. Effect of laparoscopic vs open distal gastrectomy on 3-year disease-free survival in patients with locally advanced gastric cancer: the CLASS-01 randomized clinical trial[J]. *JAMA*, 2019, 321(20):1983-1992. DOI:10.1001/jama.2019.5359.
- [16] Liu FL, Huang CM, Zekuan Xu, et al. Morbidity and mortality of laparoscopic vs open total gastrectomy for clinical stage I gastric cancer. The CLASS02 multicenter randomized clinical trial[J]. *JAMA Oncol*, 2020, 6(10):1590-1597. DOI:10.1001/jamaoncol.2020.3152.
- [17] Chen QY, Xie JW, Zhong Q, et al. Safety and efficacy of indocyanine green tracer-guided lymph node dissection during laparoscopic radical gastrectomy in patients with gastric cancer: a randomized clinical trial[J]. *JAMA Surg*, 2020, 155(4):300-311. DOI:10.1001/jamasurg.2019.6033.