·专家论坛·

胃肠肿瘤外科治疗的临床实践和研究进展

尹玉平，陶凯雄
华中科技大学同济医学院附属协和医院胃肠外科，湖北 武汉 430022

［摘要］ 近年来，胃肠肿瘤外科手术逐渐实现了标准化和规范化，手术方案、切除范围等方面的共识逐步达成。现代腹腔镜技术与达芬奇机器人手术系统的应用，为胃肠肿瘤的治疗带来了新的突破。除了外科手术的进步外，围手术期化疗、放疗、靶向治疗及多学科团队模式的应用，也改善了部分胃肠道肿瘤病人的预后。同时，随着分子生物学技术的进展，进一步推动了胃肠肿瘤外科治疗向精准化迈进。

［关键词］ 胃肠肿瘤；外科治疗；研究进展
［中图分类号］R656 ［文献标识码］A **DOI**：10.3969/j.issn.1003-5591.2025.02.002

Clinical practice and research advances in surgical treatment of gastrointestinal tumors

Yin Yuping, *Tao Kaixiong*
Department of Gastrointestinal Surgery, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Hubei Wuhan 430022, *China*
Corresponding author: *Tao Kaixiong*, *Email*: *kaixiongtao@hust.edu.cn*

［**Abstract**］ In recent years, the surgical management of gastrointestinal tumors has undergone progressive standardization and refinement, with increasing consensus on operative strategies and resection margins. The advent of advanced laparoscopic techniques and the Da Vinci robotic-assisted surgical system has revolutionized the surgical treatment paradigm, bringing new breakthroughs in the treatment of gastrointestinal tumors. Beyond technical advancements, the integration of perioperative chemotherapy, radiotherapy, targeted therapy, and multidisciplinary team strategies has contributed to the prognosis improvement of gastrointestinal tumors. Moreover, advancements in molecular biology have further driven the evolution of gastrointestinal oncologic surgery toward precision medicine.

［**Key words**］ Gastrointestinal tumors; Surgical treatment; Research advances

根据2022年全球癌症数据库统计，胃癌是全球发病率排名第5的恶性肿瘤，每年新发病例约96.9万例，其中亚洲地区发病率最高，占全球新发病例的75.7%。在中国，胃癌位居中国恶性肿瘤发病率、死亡率的第5位和第3位[1]。结直肠癌作为胃肠外科另一常见的恶性肿瘤，2022年新发病例超过190万例，发病率排名第3，死亡率排名第2位[1]。近年来，胃肠肿瘤的治疗，尤其是在外科手术方面，取得了显著的进展。胃肠肿瘤手术逐渐实现了标准化和规范化，手术方案、切除范围等方面的共识逐步达成，这不仅提高了手术的安全性，也增强了治疗效果[2-3]。现代腹腔镜技术与达芬奇机器人手术系统的应用，为胃肠肿瘤的治疗带来了新的突破。腹腔镜和机器人手术的引入显著减少了手术创伤，缩短了恢复时间。除了外科手术的进步外，围手术期化疗、放疗及靶向治疗的应用，也改善了部分胃肠道肿瘤病人的预后[4-6]。同时，分子生物学技术的发展，进一步推动了胃肠肿瘤外科治疗向精准化迈进，为病人提供了更加个性化的治疗选择。本文对胃肠肿瘤外科治疗临床实践和研究进展进行梳理总结。

一、手术技术的革新与优化

（一）微创手术的历史与发展

1990年，美国Jacobs成功完成世界首例腹腔镜

基金项目：国家自然科学基金（82072736，82003205，82373123，82473175）；湖北省重点研发计划（2021BCA116）；湖北省自然科学基金（2024AFB655）

作者简介：尹玉平，博士，副主任医师，副教授，主要从事胃肠外科消化道肿瘤临床基础方面的研究，Email：yinyuping2017@hust.edu.cn
通信作者：陶凯雄，Email：kaixiongtao@hust.edu.cn

右半结肠切除术[7]，这标志着微创外科的诞生，胃肠外科手术由此从传统开放手术迈向微创化时代。早期因设备和技术限制，微创手术在中国的应用范围较窄，主要集中在少数医院。随着技术进步，微创外科进入成长阶段。如超声刀的引入和高清腔镜视觉系统出现，推动微创技术向着精准化的方向发展。进入21世纪，胃肠微创手术范围迅速拓展，从良性疾病延伸至恶性肿瘤的根治性手术，手术理念也从单纯的肿瘤切除转向功能保护和精准治疗。近年来，手术技术逐步成熟，新理念、新技术不断涌现，如胃癌淋巴结清扫范围、新吻合方式、结直肠癌的经肛全直肠系膜切除术、经自然腔道取标本手术等，相关临床研究与操作规范也日益增多。微创手术的发展历程充分体现了医学技术的进步和创新。从最初的探索到如今的广泛应用，微创手术已经成为现代外科手术的重要组成部分。未来，随着技术的不断进步和创新，微创手术有望在更多领域实现突破，为病人带来更小的创伤和更好的治疗效果。

（二）腹腔镜与机器人手术的广泛应用

腹腔镜外科技术在胃肠肿瘤外科治疗中已成为主流技术之一，其微创性和术后快速恢复的优势在胃癌和结直肠癌手术中得到了充分体现。大量临床实践和研究表明，腹腔镜手术在肿瘤根治性、术后并发症发生率以及病人的长期生存率方面与传统的开腹手术相当，甚至在某些特定方面展现出独特的优势。例如，腹腔镜远端胃切除术在局部进展期胃癌的治疗中，相较于开放手术，具有出血量少、手术创伤小和术后康复快等显著优势，同时3年总生存率和无病生存率与开放手术相当[8-9]。此外，腹腔镜全胃切除术在局部进展期胃中上部癌中的应用也取得了令人鼓舞的成果，相关研究和临床实践证实了其良好的安全性和可行性，有望成为未来胃中上部癌治疗的重要选择[10-12]。随着技术的不断进步和医生经验的积累，腹腔镜手术的应用范围和效果将得到进一步的拓展及提升。

达芬奇机器人手术系统的应用进一步拓展了微创手术的边界，其高精度操作、三维成像和灵活的器械设计，使得复杂手术更加安全和高效。2000年，美国食品药品监督管理局批准达芬奇外科手术系统用于临床，但由于其设备昂贵且技术要求高，临床推广较为缓慢，机器人胃切除术也受到一定限制。机器人胃切除术用于胃癌治疗的研究已超过10年，但目前仍缺乏证据表明其可作为标准治疗。针对早期胃癌病人，韩国的一项单中心回顾性队列研究对比了313例机器人胃切除术病人与524例腹腔镜胃癌手术病人的5年生存情况，结果显示两组病人5年总体生存率差异无统计学意义[13]。Shin等[14]的单中心回顾性队列研究比较了421例机器人胃切除术病人与1 663例腹腔镜胃癌手术病人的5年生存情况，也得到了相似的研究结果。这些研究结果表明，机器人手术能够获得与腹腔镜胃癌手术相当的中远期疗效。此外，我国学者开展的机器人远端胃切除对比腹腔镜远端胃切除的一项随机对照临床研究显示，机器人远端胃切除的术后并发症较低，且可清扫更多的胃周淋巴结[15]。然而，目前尚缺乏关于机器人胃癌中远期疗效的前瞻性研究结果。以往，由于机器人手术系统成本高昂，其推广受到诸多限制。当前，国产机器人手术系统在成本控制和推广方面展现出明显优势。相较于高价进口系统及其繁复的培训要求，国产系统在降低设备成本、优化操作体验以及实现远程手术功能方面均取得显著突破，有效促进了跨区域医疗资源的整合与共享。

（三）微创手术设备及技术革新

随着医学技术的不断进步，微创外科治疗设备和技术手段的应用已成为现代外科手术的重要发展方向。例如3D、4K腹腔镜技术进一步提升了手术视野的清晰度和立体感，为复杂手术提供了更精准的视觉支持。吲哚菁绿荧光显像技术可以为手术提供实时导航，提高淋巴结清扫的准确性和效率。机器臂辅助腹腔镜外科技术则借助机器人系统的高精确度和灵活性，使手术操作更加精细，尤其在复杂解剖部位的手术中表现出色。而经自然腔道取标本手术、腹腔镜手术等技术的应用，不仅减少了手术切口，还降低了术后并发症的发生率。这些技术的广泛应用，标志着外科手术正朝着更加微创化、精准化和个性化的方向发展，为病人带来了更大的治疗获益。

此外，人工智能（AI）的迅猛发展为微创手术带来了新的未来。在术前诊断与规划阶段，AI凭借其强大的数据处理能力，能够对海量的医疗影像和病理数据进行深度分析，从而协助医生以更高的精准度识别各类病变。例如，在胃肠道疾病的诊断中，AI模型能够精准识别并标记多达23种不同的消化道病变，显著提升了诊断的准确性和效率[16]。不仅如此，AI还可通过对病人数据的综合分析，预测结直肠癌病人的5年总生存率以及微卫星不稳定性[17-18]，为临床决策提供有力支持。在术前规划方

面，AI与3D可视化技术的结合为医生提供了强大的工具。通过虚拟手术模拟和导航辅助手术，医生能够提前评估复杂病例的手术路径，制定更为精准的手术方案，从而降低手术风险，提高手术的成功率和安全性。在术中辅助方面，AI的应用同样令人瞩目。借助双频指数和机器学习算法，AI能够精准控制麻醉深度，确保病人在手术过程中的安全与舒适[19]。此外，AI还可实时识别手术阶段和内容，协助医生精准判断手术区域和方向，为手术教学提供有力支持，同时还能预测手术事件[19]。总之，AI在微创手术中的应用，不仅能够提升手术的精准度和安全性，也为病人带来了更优质的医疗服务体验。

（四）功能保留手术的探索

在胃癌治疗领域，功能保留手术正逐渐受到广泛关注。近年来，随着医疗技术的不断进步，功能保留手术的概念和实践不断发展，为病人提供了更加个体化和精准的治疗方案。在早期胃癌的治疗中，功能保留手术备受重视。内镜下切除作为一种微创技术，既能实现肿瘤的完整切除，又能最大程度地保留胃功能。然而，早期胃癌仍可能存在淋巴结转移风险，对于这类病人，评估淋巴结状态显得尤为重要；为此，前哨淋巴结导航手术引入临床实践。韩国SENORITA研究比较了接受腹腔镜淋巴结导航保胃手术与标准腹腔镜胃切除手术病人在长期生存、术后并发症和生活质量等方面的差异，研究结果显示，两组在3年疾病特异性生存率和总生存率上无显著差异，腹腔镜淋巴结导航保胃手术组在生活质量、术后症状和营养状况方面具有优势[20]。关于早期胃癌淋巴结转移的术前准确评估，现有的诊断手段仍存在诸多问题。未来，需要开展深入的基础研究，进一步揭示早期胃癌淋巴结转移的发生机制，进一步改善病人预后。

保留幽门的胃切除术（pylorus-preserving gastrectomy，PPG）和近端胃切除术（proximal gastrectomy，PG）功能重建等手术方式，旨在减少术后消化功能障碍，提高病人的生活质量。这些手术通过精心设计和精准操作，保留了重要的解剖结构和生理功能，如贲门、幽门和迷走神经等，最大限度地减少了手术对病人生活质量的负面影响。PPG自1967年首次被提出以来，经过50余年的发展，其在早期胃癌治疗中的安全性和有效性已得到广泛认可，成为经典的保留胃功能的胃切除术式。韩国腹腔镜胃肠外科研究组（KLASS）-04试验的最新研究结果表明，腹腔镜PPG与腹腔镜远端胃切除术在术后并发症发生率、术后90 d病死率、术后1年倾倒综合征发生率以及术后3年总生存率和无病生存率方面均无显著差异[21-22]。这些研究结果为PPG的安全性和有效性提供了更高级别的循证医学证据，进一步巩固了其在早期胃癌治疗中的地位。此外，PG也被推荐用于上1/3胃的早期胃癌病人[23-24]。与全胃切除术（total gastrectomy，TG）相比，PG在术后营养状态和生活质量方面展现出显著优势。一项系统回顾和荟萃分析显示，PG在手术时间、术中出血量以及长期营养状态方面优于TG[25]。此外，PG术后病人的体重下降较少，且对饮食的满意度更高[26]。然而，PG术后可能出现较高的吻合口狭窄和反流性食管炎发生率；通过改进的消化道重建技术，如Kamikawa吻合与双通道吻合，可以减少并发症的发生[27-28]。

在结直肠癌的治疗领域，功能保留手术的核心在于平衡肿瘤根治性与器官功能的完整性，尤其是在低位直肠癌的保肛手术中。低位保肛手术的核心目标是尽可能保留肛门功能，同时确保肿瘤的根治性切除。随着腹腔镜技术和机器人辅助手术的不断发展，低位保肛手术的可行性与安全性得到了显著提升，特别是腹腔镜辅助的低位前切除术和经肛全直肠系膜切除术等技术。经肛全直肠系膜切除术作为一种越来越广泛应用的微创手术技术，近年来在直肠癌治疗中取得了显著进展，此技术通过经肛门途径进行全直肠系膜切除；与传统手术方式相比，它能够提供更加清晰的手术视野，尤其在处理低位直肠肿瘤时，其优势尤为明显。通过这一手术方式，医生可以更精准地切除肿瘤，并有效减少对周围组织的损伤，进而降低术后并发症的发生风险[29]。此外，结肠肛管吻合术对于术后排便功能的恢复也表现出良好的效果，病人的术后生活质量也得到了显著改善[30-31]。

（五）手术技术的规范化与标准化

手术技术的规范化是提高治疗效果、保障病人安全的关键。近年来，随着医学技术的不断发展，胃癌和结直肠癌的手术治疗逐渐走向规范化和标准化。多项专家共识和指南对胃癌及结直肠癌的手术操作流程、淋巴结清扫范围、消化道重建方式进行了详细规范。《胃癌根治术标本的规范化外科处理中国专家共识（2022版）》[32]强调了在胃癌手术中，从标本分离到病理科管理的整个过程的规范化处理，明确了手术操作的基本要求和标本处理流程，确保手术质量和病理诊断的准确性。《中国胃癌保功能手术外

科专家共识（2025 版）》[24]进一步细化了胃癌保功能手术的适应证和操作方法，推动了胃癌手术向更加个体化和精准化的方向发展。在结直肠癌方面，腹腔镜结肠直肠癌手术的标准化操作也得到了广泛认可，其关键技术包括完整的手术切除范围、合适的淋巴结清扫范围和安全的消化道重建。这些指南和共识为临床实践提供了重要的参考依据，有助于提高手术质量和治疗效果，减少术后并发症的发生。通过规范手术操作流程，医生能够更好地掌握手术技巧，降低手术风险，从而促进胃肠肿瘤外科治疗的规范化和标准化发展。

二、综合治疗模式的深化

（一）新辅助治疗与转化治疗

新辅助治疗与转化治疗在胃肠肿瘤领域的应用已成为现代肿瘤治疗的重要策略。新辅助治疗主要针对局部进展期胃肠肿瘤，其核心目标是通过缩小肿瘤体积、降低手术难度，从而提高根治性切除率。近年来，随着医学技术的不断进步，新辅助治疗的手段日益丰富，涵盖了化疗、放疗、靶向治疗以及免疫治疗等多种方式。这些综合治疗手段在胃癌和结直肠癌中取得了显著的疗效，能够显著提高肿瘤的病理学完全缓解率，为病人带来更好的生存获益。本中心提出的短程放疗序贯化免联合全新局晚期直肠癌治疗方案对比长程同步放化疗，显著提高了病人的病理学完全缓解率（38.9% 比 15.3%），改变了局晚期直肠癌新辅助治疗的格局；且新辅助治疗后达到病理学完全缓解的病人，其 5 年总生存率在 90% 以上[33]。转化治疗是针对初诊时不可切除的胃肠道恶性肿瘤，通过综合应用术前化疗、放疗、靶向治疗及免疫治疗等多种手段，旨在将肿瘤状态转变为可手术切除，从而实现 R0 切除的目标。晚期胃肠道肿瘤转化治疗的理念伴随着各种化疗、靶向及免疫治疗药物的不断开发与改进，以及介入治疗与外科技术的提升而逐渐完善，肿瘤治疗效果也开始得到显现。Kim 等[34]针对伴腹膜转移的胃癌病人开展的转化治疗研究显示：转化治疗后可达到约 23% 的 R0 切除率，术后病人中位生存时间延长至 37 个月；仅能实现 R1 或 R2 切除，则中位生存时间为 18 个月，而单纯化疗病人的中位生存时间仅为 8 个月。针对结直肠癌伴肝转移的病人，如果不采取任何干预措施，其中位生存时间仅为 6.9 个月。对于结直肠癌伴肝转移者，若能达到 R0 切除，则 5 年生存率可超过 50%[35]。

然而，新辅助治疗和转化治疗的疗效仍存在个体差异，如何精准选择适合的病人和治疗方案成为当前研究的重点。此外，研究表明，新辅助治疗策略虽能带来生存优势，但也可能增加手术难度和术后并发症[36-37]。因此，需要在治疗前进行全面评估，并在治疗后进行有效监测和随访。随着高质量临床试验的陆续开展，新辅助及转化治疗的循证医学证据更加丰富。未来的研究方向将聚焦于进一步优化治疗方案，提高治疗的精准性和个体化水平，以期为更多胃肠肿瘤病人带来生存获益。

（二）多学科团队模式的推广

多学科综合治疗协作组（multidisciplinary team，MDT）模式已成为胃肠肿瘤治疗的标准模式，综合考虑病人的肿瘤特征、身体状况和治疗意愿等因素，为病人制定个体化的治疗方案。研究表明，在复杂病例的术前讨论和术后管理中，MDT 模式能够提供全面的评估和优化的治疗策略，从而提高病人的预后。例如，一项研究对高风险手术病人的术前 MDT 评估进行了回顾性分析，结果显示，MDT 会议能够通过综合多学科的专业意见，优化病人的术前准备和术后管理，显著改善病人的围手术期治疗策略[38]。此外，另一项研究也指出，MDT 模式在病人的术后管理中发挥了重要作用，通过多学科协作，能够有效降低术后并发症的发生率，并提高病人的长期生存率[39]。2011 年，我院胃肠外科与腹部肿瘤科率先发起 MDT 建设，年均诊疗病人 200 余例。2021 年，本中心牵头的协和胃肠肿瘤 MDT 创新性提出短程放疗序贯化疗联合免疫治疗的新辅助治疗模式（UNION 模式），为肿瘤治疗提供了全新的思路，并连续两年被 CSCO 直肠癌诊疗指南引用。MDT 的建立，进一步提升了进展期胃肠肿瘤的综合诊治水平。

MDT 模式的优势不仅体现在治疗效果上，还体现在对病人生活质量的关注上。MDT 模式为病人提供从术前准备到术后康复的全程管理。在术前准备阶段，MDT 会根据病人的个体情况，制定最佳的手术方案和治疗计划，以确保手术的安全性和有效性。在术后康复阶段，MDT 会密切关注病人的恢复情况，及时处理可能出现的并发症，并为病人提供营养支持和心理辅导等服务，以促进病人的全面康复。这种全程管理不仅有助于提高病人的治疗效果，还能显著改善病人的生活质量[40-42]。

随着 MDT 模式的推广，其在胃肠肿瘤治疗中的优势愈发明显。未来，MDT 模式有望进一步优化，通过引入更多先进的技术和理念，如 AI、大数据分析

和精准医学等，为病人提供更加精准、高效和人性化的治疗方案。例如，AI技术可以帮助MDT更准确地分析病人的病情和治疗反应，从而制定更个性化的治疗方案；大数据分析可以为MDT提供更多的临床数据支持，帮助他们更好地了解疾病的规律和治疗效果；精准医学则可以根据病人的基因特征和肿瘤生物学特性，为病人提供更精准的治疗措施。这些新技术和理念的引入，将使MDT模式在胃肠肿瘤治疗中发挥更大的作用，为病人带来更多的希望和更好的治疗体验。

三、精准医学与个体化治疗

在胃肠肿瘤精准外科治疗领域，分子标志物检测已逐渐成为指导治疗决策的核心工具。2010年发布的ToGA研究表明，曲妥珠单抗联合化疗相较于单纯化疗，能够显著改善人表皮生长因子受体-2（HER2）阳性胃癌病人的总生存期、无进展生存期以及客观缓解率[5]。这一研究成果标志着HER2阳性胃癌进入了分子靶向治疗的新时代。随着免疫治疗时代的到来，KEYNOTE-811研究（曲妥珠单抗联合化疗及帕博利珠单抗）进一步推动了HER2阳性晚期胃癌一线治疗方案的演进，迈入ToGA研究之后的全新阶段[43]。这一研究为免疫治疗在局部进展期HER2阳性胃癌中的应用奠定了理论基础。在此背景下，一项多中心、单臂、开放标签的Ⅱ期临床研究，首次评估了HER2阳性可切除胃癌及胃食管结合部癌病人在围手术期接受替雷利珠单抗联合化疗与曲妥珠单抗治疗的疗效和安全性[44]。该研究共纳入了25例符合入组条件的病人，结果显示，手术病人的R0切除率为100%，其中9例（50.0%）实现了病理学完全缓解。此外，中位随访时间为20.0个月（范围：0.8至35.4个月），12个月和18个月时的总生存率分别为93.3%和93.3%，无进展生存期率分别为86.7%和78.0%。同样，结直肠癌肝转移病人的分子特征研究也为治疗策略提供了新的见解。Brudvik等[45]研究发现，36.2%的结直肠癌肝转移病人存在*RAS*基因突变。在切缘≤1 cm的病人中，*RAS*基因突变型病人的切缘宽度较窄。随访期间，初次复发的病人中，*RAS*基因突变型的切缘宽度也显著较窄，*RAS*基因突变被确定为阳性切缘的独立危险因素。国内的相关研究也得出了相似结论，*KRAS*突变型病人的R1切除率较高，且切缘宽度较小[46]。因此，基于上述研究结果，临床实践中应根据*RAS*基因状态制定个性化的手术策略。对于*RAS*基因突变型结直肠癌肝转移病人，术中应尽力确保切缘≥1 cm；而对于*RAS*野生型结直肠癌肝转移病人，即使切缘小于1 cm，也应积极考虑手术治疗。总体而言，分子医学的进步推动了胃肠肿瘤治疗向精准外科治疗范式的转变，这一转变为病人带来了更具有针对性治疗选择。

近年来，新辅助免疫治疗在结直肠癌中的应用取得了显著进展，尤其是在直肠癌“去手术化”方面，为病人带来了新的希望。此外，微卫星不稳定状态作为肿瘤免疫治疗的重要预测指标，在精准治疗策略中发挥着关键作用。Cercek等[47]进行的Ⅱ期临床试验，针对Ⅱ/Ⅲ期微卫星高度不稳定（microsatellite instability-high, MSI-H）直肠癌病人进行抗程序性死亡受体1单药治疗6个月，结果显示，所有12例病人均达到了临床完全缓解，并采用等待观察策略代替了手术。此外，NICHE-2研究纳入了120例MSI-H局部进展期结肠癌病人，治疗后6周进行手术，结果显示该人群主要病理学缓解率为95%（102/107）[48]。这一研究为MSI-H结肠癌病人在新辅助免疫治疗后采用等待观察策略提供了可能性，且使病人能够避免手术相关的并发症和损伤，同时实现器官功能保留。在胃癌治疗领域，新辅助免疫治疗尚处于探索阶段，多项临床研究，包括本中心的WuhanUHGI001研究，均表明免疫治疗与化疗联合的新辅助方案显著提高病理学完全缓解率和主要病理学缓解率[49-51]。这为部分病人提供了胃保功能手术的机会。总体而言，随着基础研究的深入，胃肠肿瘤的治疗正朝着更加个体化和精准化的方向迈进。

近年来，胃肠肿瘤外科已全面迈入微创治疗时代，伴随淋巴结清扫和标准化手术方案的共识逐步形成，相关评价体系与质量控制标准不断完善。展望未来，借助单细胞测序、各类组学等前沿技术，深入解析肿瘤的分子机制，发掘新的靶点和治疗策略，并推动精准生物标志物的开发，将为实现个体化治疗奠定坚实的理论基础，为胃肠肿瘤外科治疗提供更加科学的实践指导。

参　考　文　献

[1] Bray F, Laversanne M, Sung H, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2024, 74(3): 229-263. DOI: 10.3322/caac.21834.

[2] 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，中国抗癌协会腔镜与机器人外科分会，等. 腹腔镜胃癌手术操作指南（2023版）[J]. 中华消化外科杂志，2023，22(4)：425-436. DOI：10.3760/

cma. j. cn115610-20230317-00113.

[3] 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专家工作组，等. 腹腔镜结直肠癌根治术操作指南（2023 版）[J]. 中华消化外科杂志，2024，23（1）：10-22. DOI：10. 3760/cma. j. cn115610-20231229-00285.

[4] Zhang XT, Liang H, Li ZY, et al. Perioperative or postoperative adjuvant oxaliplatin with S-1 versus adjuvant oxaliplatin with capecitabine in patients with locally advanced gastric or gastro-oesophageal junction adenocarcinoma undergoing D2 gastrectomy (RESOLVE): an open-label, superiority and non-inferiority, phase 3 randomised controlled trial [J]. Lancet Oncol, 2021, 22 (8): 1081-1092. DOI: 10. 1016/S1470-2045 (21)00297-7.

[5] Bang YJ, Van Cutsem E, Feyereislova A, et al. Trastuzumab in combination with chemotherapy versus chemotherapy alone for treatment of HER2-positive advanced gastric or gastro-oesophageal junction cancer (ToGA): a phase 3, open-label, randomised controlled trial [J]. Lancet, 2010, 376 (9742): 687-697. DOI: 10. 1016/S0140-6736(10)61121-X.

[6] Bahadoer RR, Dijkstra EA, van Etten B, et al. Short-course radiotherapy followed by chemotherapy before total mesorectal excision (TME) versus preoperative chemoradiotherapy, TME, and optional adjuvant chemotherapy in locally advanced rectal cancer (RAPIDO): a randomised, open-label, phase 3 trial [J]. Lancet Oncol, 2021, 22 (1): 29-42. DOI: 10. 1016/S1470-2045 (20)30555-6.

[7] Jacobs M, Verdeja JC, Goldstein HS. Minimally invasive colon resection (laparoscopic colectomy) [J]. Surg Laparosc Endosc, 1991, 1 (3): 144-150.

[8] 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.

[9] Hyung WJ, Yang HK, Park YK, et al. Long-term outcomes of laparoscopic distal gastrectomy for locally advanced gastric cancer: the KLASS-02-RCT randomized clinical trial [J]. J Clin Oncol, 2020, 38 (28): 3304-3313. DOI: 10. 1200/jco. 20. 01210.

[10] Liu F, Huang C, Xu Z, 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.

[11] Hyung WJ, Yang HK, Han SU, et al. A feasibility study of laparoscopic total gastrectomy for clinical stage Ⅰ gastric cancer: a prospective multi-center phase Ⅱ clinical trial, KLASS 03 [J]. Gastric Cancer, 2019, 22 (1): 214-222. DOI: 10. 1007/s10120-018-0864-4.

[12] Katai H, Mizusawa J, Katayama H, et al. Single-arm confirmatory trial of laparoscopy-assisted total or proximal gastrectomy with nodal dissection for clinical stage Ⅰ gastric cancer: Japan Clinical Oncology Group study JCOG1401 [J]. Gastric Cancer, 2019, 22 (5): 999-1008. DOI: 10. 1007/s10120-019-00929-9.

[13] Obama K, Kim YM, Kang DR, et al. Long-term oncologic outcomes of robotic gastrectomy for gastric cancer compared with laparoscopic gastrectomy [J]. Gastric Cancer, 2018, 21 (2): 285-295. DOI: 10. 1007/s10120-017-0740-7.

[14] Shin HJ, Son SY, Wang B, et al. Long-term Comparison of Robotic and Laparoscopic Gastrectomy for Gastric Cancer: A Propensity Score-weighted Analysis of 2084 Consecutive Patients [J]. Ann Surg, 2021, 274 (1): 128-137. DOI: 10. 1097/sla. 0000000000003845.

[15] Lu J, Zheng CH, Xu BB, et al. Assessment of robotic versus laparoscopic distal gastrectomy for gastric cancer [J]. Ann Surg, 2021, 273 (5): 858-867. DOI: 10. 1097/sla. 0000000000004466.

[16] Xiao ZG, Chen XQ, Zhang D, et al. Image detection method for multi-category lesions in wireless capsule endoscopy based on deep learning models [J]. World J Gastroenterol, 2024, 30 (48): 5111-5129. DOI: 10. 3748/wjg. v30. i48. 5111.

[17] Komura D, Ishikawa S. Machine learning approaches for pathologic diagnosis [J]. Virchows Arch, 2019, 475 (2): 131-138. DOI: 10. 1007/s00428-019-02594-w.

[18] Kather JN, Pearson AT, Halama N, et al. Deep learning can predict microsatellite instability directly from histology in gastrointestinal cancer [J]. Nat Med, 2019, 25 (7): 1054-1056. DOI: 10. 1038/s41591-019-0462-y.

[19] Solanki SL, Pandrowala S, Nayak A, et al. Artificial intelligence in perioperative management of major gastrointestinal surgeries [J]. World J Gastroenterol, 2021, 27 (21): 2758-2770. DOI: 10. 3748/wjg. v27. i21. 2758.

[20] An JY, Min JS, Hur H, et al. Laparoscopic sentinel node navigation surgery versus laparoscopic gastrectomy with lymph node dissection for early gastric cancer: short-term outcomes of a multicentre randomized controlled trial (SENORITA) [J]. Br J Surg, 2020, 107 (11): 1429-1439. DOI: 10. 1002/bjs. 11655.

[21] Maki T, Shiratori T, Hatafuku T, et al. Pylorus-preserving gastrectomy as an improved operation for gastric ulcer [J]. Surgery, 1967, 61 (6): 838-845.

[22] Park DJ, Kim YW, Yang HK, et al. Short-term outcomes of a multicentre randomized clinical trial comparing laparoscopic pylorus-preserving gastrectomy with laparoscopic distal gastrectomy for gastric cancer (the KLASS-04 trial) [J]. Br J Surg, 2021, 108 (9): 1043-1049. DOI: 10. 1093/bjs/znab295.

[23] 中国医师协会内镜医师分会腹腔镜外科专业组，国际食管疾病学会中国分会，中国食管胃结合部腺癌研究协作组，等. 食管胃结合部腺癌外科治疗中国专家共识（2024 年版）[J]. 中华胃肠外科杂志，2024，27（2）：109-126. DOI：10. 3760/cma. j. cn441530-20231212-00213.

[24] 中华医学会外科学分会胃肠外科学组，中国医师协会外科医师分会肿瘤外科学组，中国医师学会外科医师分会上消化道学组，等. 中国胃癌保功能手术外科专家共识（2025 版）[J]. 中华胃肠外科杂志，2025，28（2）：109-120. DOI：10. 3760/cma. j. cn441530-20250106-00011.

[25] Xu YX, Tan YL, Wang YB, et al. Proximal versus total gastrectomy for proximal early gastric cancer: a systematic review and meta-analysis [J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98 (19): e15663. DOI: 10. 1097/MD. 0000000000015663.

[26] Yang XY, Zeng ZL, Liao ZY, et al. Comparison of proximal gastrectomy and total gastrectomy in proximal gastric cancer: a meta-analysis of postoperative health condition using the PGSAS-45 [J]. BMC Cancer, 2024, 24 (1): 1282. DOI: 10. 1186/s12885-024-13046-3.

[27] Park DJ, Han SU, Hyung WJ, et al. Effect of laparoscopic proximal gastrectomy with double-tract reconstruction vs total gas-

trectomy on hemoglobin level and vitamin B_{12} supplementation in upper-third early gastric cancer: a randomized clinical trial[J]. JAMA Netw Open, 2023, 6(2): e2256004. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2022.56004.

[28] 杨海成, 贺加星, 杨莹, 等. 腹腔镜近端胃切除后Kamikawa吻合术与双通道吻合术的近期疗效的倾向性评分匹配分析[J]. 中华胃肠外科杂志, 2024, 27(3): 261-267. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20230809-00040.

[29] Donovan KF, Lee KC, Ricardo A, et al. Functional Outcomes After Transanal Total Mesorectal Excision (taTME) for Rectal Cancer: Results From the Phase Ⅱ North American Multicenter Prospective Observational Trial[J]. Ann Surg, 2024, 280(3): 363-373. DOI: 10.1097/SLA.0000000000006374.

[30] Ding H, Li J, Chen Y, et al. Anal function and quality of life analysis after laparoscopic modified Parks for ultra-low rectal cancer patients[J]. World J Surg Oncol, 2020, 18(1): 28. DOI: 10.1186/s12957-020-1801-7.

[31] You C, Xie G, Lin S, et al. Temporal relationship between symptom cluster and quality of life in rectal cancer patients after laparoscopic anus-preserving surgery[J]. Sci Rep, 2024, 14(1): 32079. DOI: 10.1038/s41598-024-83755-z.

[32] 中国抗癌协会胃癌专业委员会, 中国抗癌协会肿瘤胃肠病学专业委员会. 胃癌根治术标本的规范化外科处理中国专家共识(2022版)[J]. 中华胃肠外科杂志, 2022, 25(2): 93-103. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20211122-00471.

[33] Lin ZY, Zhang P, Chi P, et al. Neoadjuvant short-course radiotherapy followed by camrelizumab and chemotherapy in locally advanced rectal cancer (UNION): early outcomes of a multicenter randomized phase Ⅲ trial[J]. Ann Oncol, 2024, 35(10): 882-891. DOI: 10.1016/j.annonc.2024.06.015.

[34] Kim SW. The result of conversion surgery in gastric cancer patients with peritoneal seeding[J]. J Gastric Cancer, 201414(4): 266-270. DOI: 10.5230/jgc.2014.14.4.266.

[35] Moris D, Ronnekleiv-Kelly S, Rahnemai-Azar AA, et al. Parenchymal-sparing versus anatomic liver resection for colorectal liver metastases: a systematic review[J]. J Gastrointest Surg, 201721(6): 1076-1085. DOI: 10.1007/s11605-017-3397-y.

[36] 张珂诚, 陈凛. 新辅助治疗后胃癌根治术的难点及对策[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2019, 26(7): 772-774. DOI: 10.7507/1007-9424.201906077.

[37] Borstlap WAA, Westerduin E, Aukema TS, et al. Anastomotic leakage and chronic presacral sinus formation after low anterior resection: results from a large cross-sectional study[J]. Ann Surg, 2017, 266(5): 870-877. DOI: 10.1097/SLA.0000000000002429.

[38] Kuiper BI, Janssen LJ, Versteeg KS, et al. Does preoperative multidisciplinary team assessment of high-risk patients improve the safety and outcomes of patients undergoing surgery?[J]. BMC Anesthesiol, 2024, 24(1): 9. DOI: 10.1186/s12871-023-02394-5.

[39] Kuwabara S, Ishido K, Aoki Y, et al. Clinical impact of multidisciplinary team management on postoperative short-term outcomes in colorectral cancer surgery[J]. Updat Surg, 2024, 76(8): 2777-2785. DOI: 10.1007/s13304-024-02032-w.

[40] Kawata S, Hiramatsu Y, Shirai Y, et al. Multidisciplinary team management for prevention of pneumonia and long-term weight loss after esophagectomy: a single-center retrospective study[J]. Esophagus, 2020, 17(3): 270-278. DOI: 10.1007/s10388-020-00721-0.

[41] Lucarini A, Garbarino GM, Orlandi P, et al. From "cure" to "care": the role of the MultiDisciplinary team on colorectal cancer patients' satisfaction and oncological outcomes[J]. J Multidiscip Healthc, 2022, 15: 1415-1426. DOI: 10.2147/JMDH.S362550.

[42] 邹文军, 刘飞, 赵泽宇, 等. 加速康复外科理念下多学科团队协作术前准备对患者术后恢复的影响[J]. 上海医学, 2021, 44(11): 836-840. DOI: 10.19842/j.cnki.issn.0253-9934.2021.11.010.

[43] Janjigian YY, Kawazoe A, Bai YX, et al. Pembrolizumab in HER2-positive gastric cancer[J]. N Engl J Med, 2024, 391(14): 1360-1362. DOI: 10.1056/nejmc2408121.

[44] Zhao CL, Meng XR, Shan ZZ, et al. Efficacy and safety of perioperative chemotherapy combined with tislelizumab and trastuzumab for HER2-positive resectable gastric/gastroesophageal junction cancer (GC/EGJC): Preliminary results of a phase 2, single-arm trial[J]. J Clin Oncol, 2023, 41(16_suppl): e16084. DOI: 10.1200/jco.2023.41.16_suppl.e16084.

[45] Brudvik KW, Mise Y, Chung MH, et al. RAS mutation predicts positive resection margins and narrower resection margins in patients undergoing resection of colorectal liver metastases[J]. Ann Surg Oncol, 2016, 23(8): 2635-2643. DOI: 10.1245/s10434-016-5187-2.

[46] Zhang QY, Peng JJ, Ye M, et al. KRAS mutation predicted more mirometastases and closer resection margins in patients with colorectal cancer liver metastases[J]. Ann Surg Oncol, 2020, 27(4): 1164-1173. DOI: 10.1245/s10434-019-08065-5.

[47] Cercek A, Lumish M, Sinopoli J, et al. PD-1 blockade in mismatch repair - deficient, locally advanced rectal cancer[J]. N Engl J Med, 2022, 386(25): 2363-2376. DOI: 10.1056/nejmoa2201445.

[48] Chalabi M, Verschoor YL, van den Berg J, et al. LBA7 Neoadjuvant immune checkpoint inhibition in locally advanced MMR-deficient colon cancer: The NICHE-2 study[J]. Ann Oncol, 2022, 33: S1389. DOI: 10.1016/j.annonc.2022.08.016.

[49] Sun X, Lyu JB, Yang M, et al. Two-year outcomes and biomarker analysis of locally advanced gastric and gastroesophageal junction adenocarcinoma after neoadjuvant chemotherapy and immunotherapy from the phase Ⅱ WuhanUHGI001 trial[J]. Ann Surg Oncol, 2024, 31(12): 8157-8169. DOI: 10.1245/s10434-024-16041-x.

[50] Shitara K, Rha SY, Wyrwicz LS, et al. Neoadjuvant and adjuvant pembrolizumab plus chemotherapy in locally advanced gastric or gastro-oesophageal cancer (KEYNOTE-585): an interim analysis of the multicentre, double-blind, randomised phase 3 study[J]. Lancet Oncol, 2024, 25(2): 212-224. DOI: 10.1016/S1470-2045(23)00541-7.

[51] Janjigian YY, Van Cutsem E, Muro K, et al. MATTERHORN: phase Ⅲ study of durvalumab plus FLOT chemotherapy in resectable gastric/gastroesophageal junction cancer[J]. Future Oncol, 2022, 18(20): 2465-2473. DOI: 10.2217/fon-2022-0093.

（收稿日期：2025-02-16）