

完全腹腔镜下远端胃癌根治术经自然腔道取标本手术的过去、现在和未来

李微波 丁东兵 梁荣朴 黄河 赵阳 魏波

中山大学附属第三医院胃肠外科, 广州 510630

通信作者: 魏波, Email: weibo3@mail.sysu.edu.cn

【摘要】 胃癌是消化系统常见的恶性肿瘤, 传统腹腔镜胃癌根治术是治疗胃癌的重要手段, 但其标本取出造成的腹部创伤与当今微创外科理念不符。经自然腔道取标本手术(NOSES)作为一种新兴的微创手术方式, 具有创伤小、术后康复快及术后疼痛轻等优势, 已越来越多地应用于胃肠肿瘤患者中。近年来, 结直肠癌 NOSES 技术在国内的广泛应用, 为胃癌微创治疗提供了理论支持。且随着我国社区体检的规范化开展, 早期胃癌的病例将不断增加, NOSES 手术必然会成为未来早期胃癌手术治疗的趋势。然而, 目前国内外对这一领域的探索不足, 本文拟综合以往的文献资料, 阐述完全腹腔镜下远端胃癌根治术经自然腔道取标本手术的发展历史、研究现状、优缺点、技术难点、面临的挑战和未来方向。

【关键词】 胃肿瘤, 远端; 腹腔镜; 自然腔道取标本手术; 进展

基金项目: 中山大学临床研究“5010”计划项目(2023011); 中山大学附属第三医院五个五工程项目(2023WW502)

Completely laparoscopic radical treatment of distal gastric cancer through natural orifice specimen extraction surgery: past, present, and future

Li Weibo, Ding Dongbing, Liang Rongpu, Huang He, Zhao Yang, Wei Bo

Department of Gastrointestinal Surgery, the Third Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou 510630, China

Corresponding author: Wei Bo, Email: weibo3@mail.sysu.edu.cn

【Abstract】 Gastric cancer is a prevalent malignancy of the digestive system, and traditional laparoscopic radical gastrectomy remains a crucial treatment modality. However, the abdominal wound associated with specimen removal during this procedure conflicts with contemporary concept of minimally invasive surgery. Natural orifice specimen extraction surgery (NOSES) is an emerging minimally invasive surgical technique that has gained increasing utilization in patients with gastrointestinal tumors, owing to its benefits of reduced wound, accelerated postoperative recovery, and diminished postoperative pain. In recent years, the extensive application of NOSES technology for colorectal cancer in China has provided theoretical support for the minimally invasive treatment of gastric cancer. With the standardization of community health examinations in China, the incidence of early gastric cancer diagnoses is expected to rise, making NOSES surgery the likely future trend in the surgical treatment for early gastric cancer. However, this area remains under-explored both domestically and internationally. This paper aims to synthesize prior literature and review the historical development, current research status, advantages and disadvantages, technical challenges, and future directions of completely laparoscopic radical treatment of distal

DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20240312-00091

收稿日期 2024-03-12 本文编辑 万晓梅

引用本文: 李微波, 丁东兵, 梁荣朴, 等. 完全腹腔镜下远端胃癌根治术经自然腔道取标本手术的过去、现在和未来[J]. 中华胃肠外科杂志, 2024, 27(11): 1172-1177. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20240312-00091.



gastric cancer utilizing NOSES.

【Key words】 Stomach neoplasms, distal; Laparoscopy; Natural orifice specimen extraction surgery; Development

Fund programs: Sun Yat-sen University Clinical Research "5010" Plan Project (2023011); Five Five Engineering Projects of the Third Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University (2023WW502)

胃癌是消化系统常见的恶性肿瘤。美国最新的癌症统计结果显示,胃癌新增病例与死亡病例在消化系统恶性肿瘤中排第2位^[1]。中国是胃癌大国,据统计中国的胃癌发病率和死亡率在恶性肿瘤中排第3位^[2]。目前,外科手术是胃癌治愈的唯一手段,约90%的早期胃癌患者可以通过病灶切除和淋巴结清扫达到治愈的目的^[3]。在过去的几十年里,传统腹腔镜胃癌根治术是胃癌治疗的主要术式,而其所带来的消化道重建、腹壁创伤等问题与当今微创治疗理念不完全相符^[4]。在微创外科和功能外科时代背景下,加速康复外科逐渐深入人心,经自然腔道取标本手术(natural orifice specimen extraction surgery, NOSES)也逐渐进入人们的视野。全腹腔镜下远端胃癌切除的NOSES手术的特点是采用尽可能小的腹部创口,使患者能在最短的时间内恢复正常生活,这与当今生物-心理-社会医学模式的理念高度契合。随着我国国民健康意识的逐渐增强以及社区体检的规范化开展,早期胃癌的病例将不断增加。胃癌NOSES手术势必会成为未来胃癌治疗的趋势。因此,本文拟综合近年来的文献,从不同角度对完全腹腔镜远端胃癌根治的NOSES手术进行阐述,以期临床提供参考。

一、历史与发展

在20世纪初期,德国外科医生Georg Kelling首次将腹腔镜技术应用于狗的腹腔检查,标志着腹腔镜技术的诞生^[5]。然而,直到20世纪80年代,腹腔镜技术才得到了真正的推广和发展。1994年,腹腔镜技术首次被应用于远端胃癌的治疗;随后,经口-胃的内镜技术在猪身上完成了肝脏活检标本提取,也标志着自然腔道内镜手术(natural orifice transluminal endoscopic surgery, NOTES)概念的初步形成^[6-7]。相对于NOTES而言,NOSES是更加广义的概念,它更强调手术切除的标本通过自然腔道(如:口腔、鼻腔、阴道、直肠等)取出,而NOTES更注重的是以自然腔道为入路进行手术操作。虽然两者有所不同,但它们都表明外科医生在微创外科背景下对新技术的不断探索,从而更加契合当下术后快速康复的医学理念。2008年,Palanivelu等^[8]通过7例经阴道取标本的腹腔镜结直肠癌手术患者的回顾性研究,阐明了NOSES手术在临床应用的重要性。自此,NOSES在胃肠肿瘤手术中的开展才逐渐增多。直到2011年,国际上韩国学者报道了4例回顾性研究病例,才使得全腹腔镜下早期胃癌大部切除并经阴道取标本的手术走进人们的视野^[9]。2019年,由中国学者率先组织制定了《胃癌经自然腔道取标本手术专家共识(2019版)》,为NOSES

手术提供理论依据和指导^[10]。随后,国际上也发布了《胃癌经自然腔道取标本手术(NOSES)国际共识》^[11]。这些专家共识使得NOSES手术在胃癌中的应用更加规范,同时也为胃癌NOSES手术的推广提供了理论基础。

二、胃癌NOSES研究现状

1.NOSES在胃癌中的应用现状:胃癌NOSES手术在国内起步较晚,循证医学证据不充足,该手术的开展以早期胃癌为主,且仅在一些大型的诊疗中心开展。与结直肠癌NOSES手术相比,胃癌NOSES手术以小样本的回顾性队列研究和个案报道为主^[12]。Xu等^[13]在2018年至2020年间招募了9例早期胃癌患者施行NOSES手术,其中4例男性患者经直肠前壁取标本,5例女性患者经阴道后穹窿取标本,这9例患者在围手术期内未出现直肠或阴道切口等相关并发症,且术后1~2年随访时间内未见肿瘤复发征象。Meng等^[14]通过对12例行胃癌NOSES手术的患者与25例行传统腹腔镜胃癌手术患者对比分析,发现NOSES手术可以加速胃癌患者术后康复,降低其住院费用,并证明了该术式在胃癌中应用的安全性及可靠性。国内李太原团队报道了1例达芬奇机器人辅助下经阴道取标本的胃癌NOSES手术病例,该患者术后恢复良好,未出现并发症;他们认为,经阴道的胃癌NOSES手术具有安全性和可行性,且机器人的应用会为手术操作创造极大的便利^[15]。黄洋等^[16]回顾性分析了62例胃癌NOSES手术患者资料,发现NOSES手术可以加速胃癌患者术后恢复时间,与传统的经腹取标本的患者相比,两组在炎症反应指标和并发症发生率等方面没有差异,且术后半年随访无肿瘤的复发与转移。此外,NOSES手术在胃癌合并直肠癌或乙状结肠癌的应用中同样取得了成功,围手术期内未出现严重并发症,术后1年随访未发现肿瘤复发^[17-18]。这些队列研究及个案报道,支持NOSES手术在胃癌中应用具有一定的安全性及可行性,并且提示其应用不止局限于早期胃癌患者。

笔者认为,在手术原则范围内,NOSES手术在进展期胃癌中的应用是可行的。但是,也有学者担心辅助检查无法察觉的腹腔内隐匿性的种植转移可能会导致这类患者治疗失败,并出现自然腔道切口种植转移等严重并发症^[19]。因此,还需要有相应的临床试验成果来证明其安全性。

2.NOSES手术的优缺点:与传统经腹取标本的胃癌手术相比,NOSES手术在减小腹部创伤上具有明显的优势,这不仅缓解了患者的心理压力和容貌焦虑,更加符合现代思想对美学的追求。接受NOSES手术的患者,腹部仅有

1~2 cm 的微小切口,且自然腔道(阴道或直肠)创口血供丰富,感觉神经分布稀疏,患者术后腹痛症状轻,炎症反应温和,这可以降低患者对镇痛药的依赖,避免其对胃肠道功能的抑制,加速了胃肠道功能恢复^[20]。因此,患者可以早期下床活动,避免因长期卧床导致的肺部感染以及下肢静脉血栓的发生,进一步缩短患者的住院时间,并降低患者的住院费用^[21]。Xu 等^[22]通过前瞻性研究指出 NOSES 手术能显著降低患者术后疼痛评分,并加速患者胃肠功能的恢复,且患者的肿瘤学结局与接受传统腹腔镜手术者没有明显差异。然而,由于手术时间长、学习曲线陡峭以及符合手术适应证的患者少等因素,导致胃癌 NOSES 手术的开展量较小^[23]。直肠是男性患者施行胃癌 NOSES 手术最合适的自然腔道,标本经直肠切口拖出时,由于肿瘤长径过大或者暴力牵拉有可能造成直肠切口撕裂。有时,这种切口撕裂会延伸到腹膜反折以下,增加术后直肠切口漏的风险^[24]。有学者担心经阴道取标本的胃癌 NOSES 手术会增加女性患者性功能、生育功能以及直肠排便功能等障碍^[25-26]。一项 Meta 分析指出,NOSES 手术与传统经腹取标本手术的切口相关并发症、吻合口漏等严重并发症发生率没有明显差异^[27]。目前,本中心正在开展胃癌 NOSES 手术的大样本、多中心临床研究,期待将来能为该领域的探索提供充足的循证医学证据。

3. NOSES 手术的难点与挑战:传统经腹取标本的腹腔镜胃癌根治术采用体外消化道重建,而胃癌的 NOSES 手术需在全腹腔镜下完成消化道重建。合适的消化道重建方式是降低操作难度、减少并发症和提高患者术后生活质量的关键^[16]。临床开展较普遍的腹腔镜远端胃癌根治术消化道重建方式主要为:Billroth I 式吻合、Billroth II 式、经典 Roux-en-Y 吻合和非离断式 Roux-en-Y(Uncut Roux-en-Y)吻合^[28]。前 3 种重建方式都离断了空肠,扰乱其生理电节律,患者术后容易出现肠道功能紊乱、吻合口狭窄和胆汁胰液反流等的并发症^[29]。由国内臧璐先开展的 Uncut Roux-en-Y 吻合法很好地解决了这一问题^[30]。张翔等^[31]的回顾性分析表明,Uncut Roux-en-Y 吻合术能够缩短消化道重建时间,降低术后 Roux-en-Y 滞留综合征、残胃炎和胆汁反流发生率,并改善患者营养状况。关于胃癌 NOSES 手术中消化道重建方式探索的研究还未见报道,未来在这方面的探索是极为重要的。

与结直肠肿瘤的 NOSES 手术不同,胃癌标本在经自然腔道的取出过程中会经历远距离的腹腔内位置转换。研究者更关心的是这种位置的变化,是否会增加肿瘤在腹腔内或自然腔道切口种植转移的风险。此外,经肛门或阴道的逆行取标本操作是否会增加患者腹腔感染风险也是胃肠外科医生面临的一大挑战。有研究提示,控制腹腔正压和缩短自然腔道切口暴露时间可以限制逆行取标本导致的微生物移位^[32]。现在的研究一般通过腹腔灌洗液培养结果,来比较患者术后细菌学及肿瘤学差异。但也有学者认为,细

菌学阳性结论与腹腔内感染的发生并没有显著相关性^[33]。Liu 等^[34]通过腹腔灌洗液培养发现,细菌培养阳性率在接受 NOSES 手术的患者组与常规经腹取标本手术患者组的差异不显著。Ouyang 等^[35]招募 212 例患者进行前瞻性研究发现,接受 NOSES 的手术组与常规腹腔镜手术组的腹腔灌洗液肿瘤细胞阳性率分别为 7.3% 和 9.0% ($P=0.67$),并认为 NOSES 手术是符合无瘤原则的,值得临床的推广与应用。Cheng 等^[36]的研究表明,接受 NOSES 手术患者与常规腹腔镜手术患者的短期预后并没有明显差异。而在另一项单中心研究中,接受 NOSES 手术的患者术后 5 年无病生存率为 87.3%,超过了行常规腔镜手术患者的肿瘤学预后水平(82.0%)^[37]。

综上,我们认为胃癌 NOSES 技术可以达到常规腔镜手术的无菌无瘤要求,但仍需要进行大样本、多中心的前瞻性研究。

4. 本团队 NOSES 手术开展情况:为了促进加速康复外科理念的发展,为胃癌 NOSES 手术的开展提供具有参考价值的循证医学证据,本团队以中山大学附属第三医院为牵头单位联合省内外多家单位从 2023 年 4 月起开展了一项多中心的、前瞻性的随机对照临床试验以评估远端胃癌 NOSES 手术安全性及有效性(图 1 和图 2 为本团队开展胃癌 NOSES 手术示例)。本团队严格遵循国际共识的要求,入组患者的适应证^[11]:(1)内镜下无法完整切除的胃壁恶性肿瘤或肿瘤浸润深度为 T2~T3;(2)经口提取标本的最大直径应 <2 cm;(3)经肛提取标本的最大直径应 <3 cm;(4)经阴道提取标本的最大直径以 3~5 cm;(5)体质指数(body mass index, BMI) <30 kg/m²的远端胃癌患者。禁忌证:(1)肿瘤局部晚期或已发生远处转移;(2)患者 BMI ≥ 30 kg/m²;(3)病灶直径较大;(4)合并肠梗阻、出血和穿孔等需急诊手术的并发症;(5)有盆腔手术史、肛门狭窄或阴道畸形以及为生育的女性患者等。本团队目前主要开展经直肠和经阴道的胃癌 NOSES 手术,由于经口的胃癌 NOSES 手术适应证极为严格,本团队还没有招募到符合入组条件的患者。未来,本团队也会继续在本领域探索,以期为胃癌 NOSES 手术的开展提供充足循证医学证据。

三、总结与未来展望

NOSES 手术是微创外科时代、加速康复外科领域的一项新技术,在结直肠癌中的应用较为成熟且循证医学证据相对充足。目前关于胃癌 NOSES 手术能否加速胃癌患者术后康复、消化道重建方式、细菌学及肿瘤学结局的研究比较缺乏。现有的胃癌 NOSES 的理论总结主要来源于结直肠癌 NOSES 手术理论的延续,但两者的差异不可忽略。本团队期望通过开展胃癌 NOSES 手术的多中心、前瞻性研究对该项技术在加速康复领域的应用提供充足循证医学证据,相信 NOSES 手术在将来能够成为广大胃癌患者的福音。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

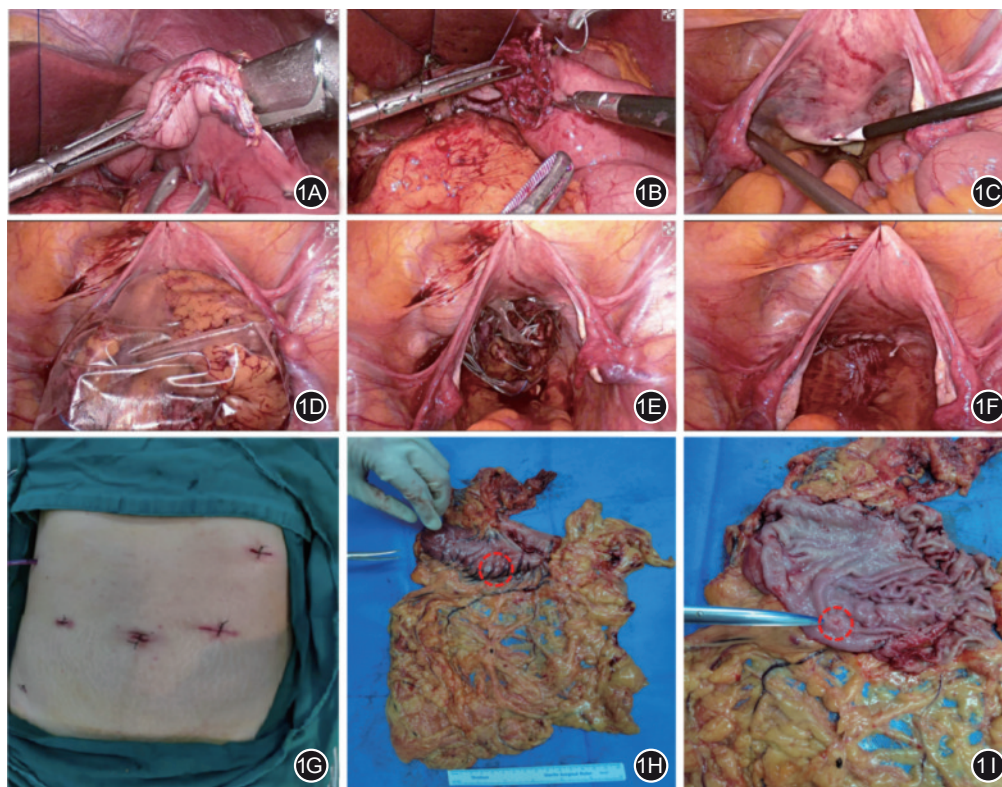


图1 完全腹腔镜下远端胃癌根治经阴道取标本手术(作者团队图片) 1A.腔内吻合(Billroth II式);1B.关闭共同开口;1C.切开阴道后穹窿;1D.取出远端胃及系膜;1E.取出远端胃及系膜;1F.关闭阴道切口;1G.腹壁切口;1H.大体标本,红色圆圈为肿瘤位置;1I.大体标本切开,红色圆圈为肿瘤位置

参考文献

- [1] Siegel RL, Giaquinto AN, Jemal A. Cancer statistics, 2024[J]. CA Cancer J Clin, 2024, 74(1): 12-49. DOI: 10.3322/caac.21820.
- [2] Wang Y, Yan Q, Fan C, et al. Overview and countermeasures of cancer burden in China[J]. Sci China Life Sci, 2023, 66(11): 2515-2526. DOI: 10.1007/s11427-022-2240-6.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] Schollmeyer T, Soyinka AS, Schollmeyer M, et al. Georg Kelling (1866-1945): the root of modern day minimal invasive surgery. A forgotten legend[J]? Arch Gynecol Obstet, 2007, 276(5): 505-9. DOI: 10.1007/s00404-007-0372-y.
- [6] Zhang ZC, Luo QF, Wang WS, et al. Development and future perspectives of natural orifice specimen extraction surgery for gastric cancer[J]. World J Gastrointest Surg, 2022, 14(11): 1198-1203. DOI: 10.4240/wjgs. v14. i11. 1198.
- [7] Ullah S, Ali FS, Liu BR. Advancing flexible endoscopy to natural orifice transluminal endoscopic surgery[J]. Curr Opin Gastroenterol, 2021, 37(5): 470-477. DOI: 10.1097/MOG.0000000000000753.
- [8] Palanivelu C, Rangarajan M, Jategaonkar PA, et al. An innovative technique for colorectal specimen retrieval: a new era of "natural orifice specimen extraction" (N.O.S.E) [J]. Dis Colon Rectum, 2008, 51(7): 1120-1124. DOI: 10.1007/s10350-008-9316-2.
- [9] Jeong SH, Lee YJ, Choi WJ, et al. Trans-vaginal specimen extraction following totally laparoscopic subtotal gastrectomy in early gastric cancer[J]. Gastric Cancer, 2011, 14(1): 91-96. DOI: 10.1007/s10120-011-0006-8.
- [10] 中国自然腔道取标本手术联盟. 胃癌经自然腔道取标本手术专家共识(2019版)[J]. 中华胃肠外科杂志, 2019, 22(8): 711-714. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.08.002.
- [11] Guan X, Liu Z, Parvaiz A, et al. International consensus on natural orifice specimen extraction surgery (NOSES) for gastric cancer (2019) [J]. Gastroenterol Rep (Oxf), 2020, 8(1): 5-10. DOI: 10.1093/gastro/goz067.
- [12] Guan X, Hu X, Jiang Z, et al. Short-term and oncological outcomes of natural orifice specimen extraction surgery (NOSES) for colorectal cancer in China: a national database study of 5055 patients[J]. Sci Bull (Beijing), 2022, 67(13): 1331-1334. DOI: 10.1016/j.scib.2022.05.014.
- [13] Xu SZ, Cai JC. Laparoscopic-assisted natural orifice specimen extraction gastrectomy using an auxiliary

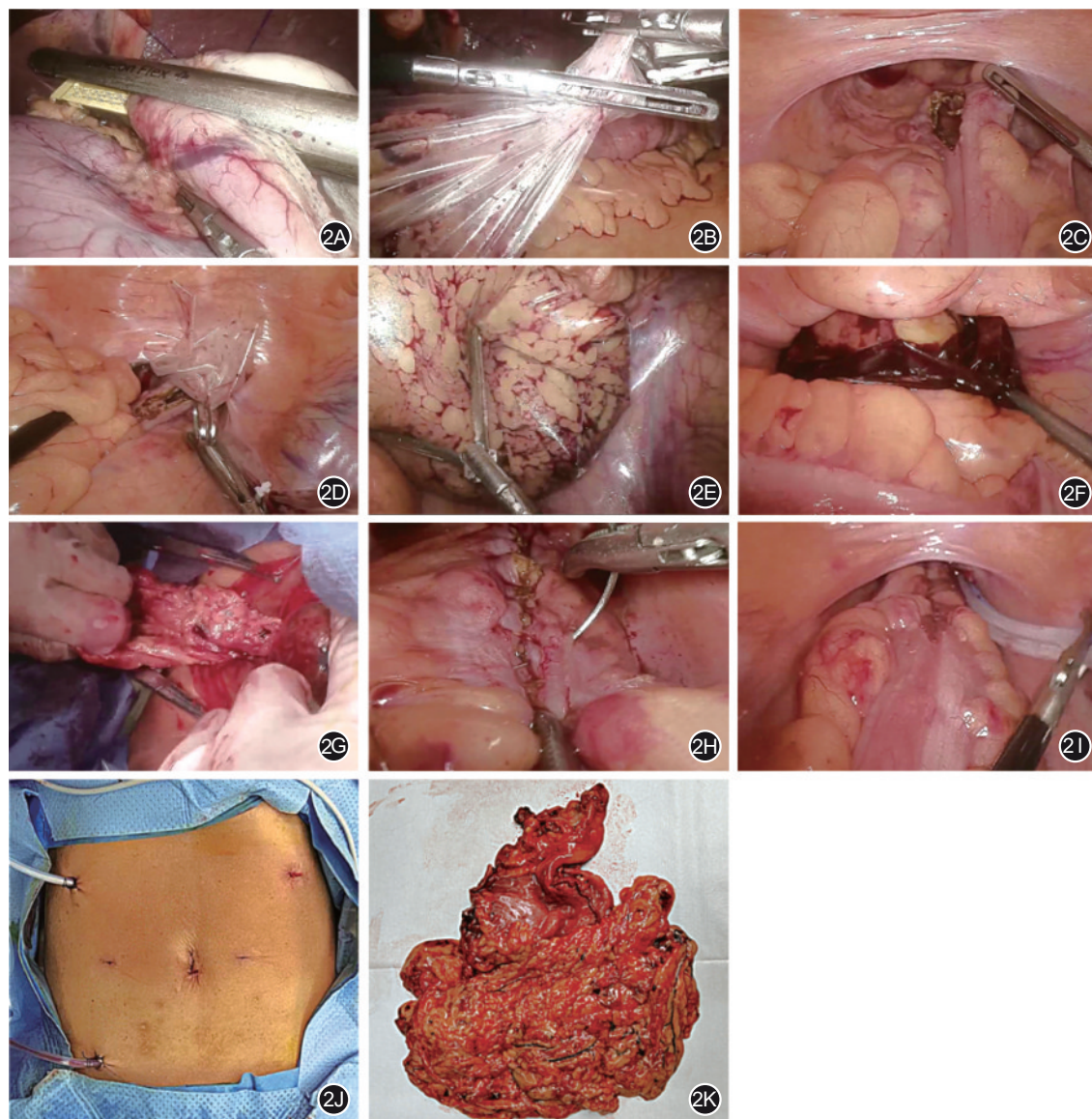


图2 完全腹腔镜下远端胃癌根治经直肠取标本手术(作者团队图片) 2A.离断远端胃;2B.将远端胃及其系膜装入标本袋;2C.切开直肠壁;2D.经直肠壁切口拖出标本;2E.经直肠壁切口拖出标本;2F.经直肠壁切口拖出标本;2G.经肛门取出标本;2H.关闭直肠壁切口;2I.盆腔放置引流管;2J.腹壁切口;2K.大体标本

- incision-free tube for gastric cancer[J]. J Surg Res, 2022, 270:31-38. DOI: 10.1016/j.jss.2021.08.026.
- [14] Meng X, Yang D, Zhang B, et al. Short-term outcomes of transvaginal specimen extraction versus transumbilical specimen extraction following totally laparoscopic gastrectomy in female patients with gastric cancer: a retrospective analysis[J]. Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne, 2023, 18(1):77-89. DOI: 10.5114/wiitm. 2022.119239.
- [15] 何鹏辉, 刘东宁, 鞠后琼, 等. 腹部无辅助切口经阴道取标本的全机器人远端胃切除术(GC-NOSESⅣ式)[J/CD]. 中华腹腔镜外科杂志(电子版), 2021, 14(1):49-52. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-6899.2021.01.011.
- [16] 黄洋, 周连帮, 邹媛远, 等. 腹腔镜下三角吻合联合经自然腔道取标本用于近端胃癌根治术的效果分析[J]. 中国肿瘤外科杂志, 2021, 13(4):367-371. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4136.2021.04.011.
- [17] Wang YL, Huang R, Wu HY, et al. Totally laparoscopic resection and natural orifice specimen extraction surgery (NOSES) in synchronous rectal and gastric cancer[J]. Gastroenterol Rep (Oxf), 2020, 8(1):79-81. DOI: 10.1093/gastro/goz064.
- [18] Zhu Q, Yu L, Zhu G, et al. Laparoscopic subtotal gastrectomy and sigmoidectomy combined with natural orifice specimen extraction surgery (NOSES) for synchronous gastric cancer and sigmoid colon cancer: a case report[J]. Front Surg, 2022, 9:907288. DOI: 10.3389/fsurg.2022.907288.
- [19] Lee TY, Hsu CH, Fan HL, et al. Prophylactic hyperthermic intraperitoneal chemotherapy for patients with clinical T4 gastric cancer[J]. Eur J Surg Oncol, 2022, 48(9): 1972-1979. DOI: 10.1016/j.ejso.2022.04.018.
- [20] Sun P, Wang XS, Liu Q, et al. Natural orifice specimen extraction with laparoscopic radical gastrectomy for distal gastric cancer: a case report[J]. World J Clin Cases,

- 2019, 7(24):4314-4320. DOI: 10.12998/wjcc.v7.i24.4314.
- [21] Tang Q, Zhu Y, Xiong H, et al. Natural orifice specimen extraction surgery versus conventional laparoscopic-assisted resection in the treatment of colorectal cancer: a propensity-score matching study[J]. *Cancer Manag Res*, 2021, 13:2247-2257. DOI: 10.2147/CMAR.S291085.
- [22] Xu SZ, Ding ZJ, Zhang SF, et al. Clinical outcomes of laparoscopic-assisted natural orifice specimen extraction colectomy using a Cai tube for left-sided colon cancer: a prospective randomized trial[J]. *Surg Endosc*, 2023, 37(1): 749-758. DOI: 10.1007/s00464-022-09435-z.
- [23] Izquierdo KM, Unal E, Marks JH. Natural orifice specimen extraction in colorectal surgery: patient selection and perspectives[J]. *Clin Exp Gastroenterol*, 2018, 11: 265-279. DOI: 10.2147/CEG.S135331.
- [24] Meng H, Liu J, Xu H, et al. Proctotomy leak following laparoscopic total gastrectomy with transrectal specimen extraction for gastric cancer: a case report[J]. *BMC Surg*, 2021, 21(1):218. DOI: 10.1186/s12893-021-01217-z.
- [25] Kong FB, Deng QM, Deng HQ, et al. Propensity score-matched comparison between totally laparoscopic right hemicolectomy with transcolonic natural orifice specimen extraction and conventional laparoscopic surgery with mini-laparotomy in the treatment of ascending colon cancer (with video) [J]. *Gastrointest Endosc*, 2021, 94(3): 642-650. DOI: 10.1016/j.gie.2021.03.028.
- [26] Thakkar S, Pancholi A, Carleton N. Natural orifice specimen extraction for colorectal cancer removal: the best of both worlds[J]. *Gastrointest Endosc*, 2021, 94(3): 651-652. DOI: 10.1016/j.gie.2021.05.028.
- [27] He J, Yao HB, Wang CJ, et al. Meta-analysis of laparoscopic anterior resection with natural orifice specimen extraction (NOSE-LAR) versus abdominal incision specimen extraction (AISE-LAR) for sigmoid or rectal tumors[J]. *World J Surg Oncol*, 2020, 18(1): 215. DOI: 10.1186/s12957-020-01982-w.
- [28] 郑海峰,张正林,徐茂奇,等.腹腔镜胃癌根治术消化道重建方式的现状分析[J]. *中国实用医药*, 2023, 18(23):160-164. DOI:10.14163/j.cnki.11-5547/r.2023.23.040..
- [29] 王衡兵,胡立平,吴家伟,等. Roux-en-Y 术式重建消化道对胃癌的疗效及术后并发症的影响[J]. *中国现代普通外科进展*, 2022, 25(5):394-396. DOI: 10.3969/j.issn.1009-9905.2022.05.015.
- [30] 崔伟,李涛,李世拥. 中国腹腔镜胃癌手术 20 年历程与成就 [J/CD]. *中华普外科手术学杂志(电子版)*, 2021, 15(2): 139-142. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-3946.2021.02.005.
- [31] 张翔,周云海,周宏,等. Uncut Roux-en-Y 吻合术在腹腔镜远端胃癌根治术消化道重建中的临床应用[J]. *中国医学创新*, 2023, 20(2):1-5. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4985.2023.02.001.
- [32] Uccella S, Cromi A, Bogani G, et al. Transvaginal specimen extraction at laparoscopy without concomitant hysterectomy: our experience and systematic review of the literature[J]. *J Minim Invasive Gynecol*, 2013, 20(5): 583-590. DOI: 10.1016/j.jmig.2013.02.022.
- [33] Zheng S, Cao M, Zheng H, et al. Bacteriological and oncological safety of complete laparoscopic radical resection of colorectal cancer without incision anastomosis based on propensity-matched scores[J]. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*, 2023, 18(1): 135-143. DOI: 10.5114/wiitm.2022.119238.
- [34] Liu G, Shi L, Wu Z. Is natural orifice specimen extraction surgery really safe in radical surgery for colorectal cancer? [J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2022, 13: 837902. DOI: 10.3389/fendo.2022.837902.
- [35] Ouyang Q, Peng J, Xu S, et al. Comparison of NOSES and conventional laparoscopic surgery in colorectal cancer: bacteriological and oncological concerns[J]. *Front Oncol*, 2020, 10:946. DOI: 10.3389/fonc.2020.00946.
- [36] Cheng CC, Hsu YR, Chern YJ, et al. Minimally invasive right colectomy with transrectal natural orifice extraction: could this be the next step forward? [J]. *Tech Coloproctol*, 2020, 24(11): 1197-1205. DOI: 10.1007/s10151-020-02282-x.
- [37] Chang SC, Chen HC, Chen YC, et al. Long-term oncologic outcomes of laparoscopic anterior resections for cancer with natural orifice versus conventional specimen extraction: a case-control study[J]. *Dis Colon Rectum*, 2020, 63(8): 1071-1079. DOI: 10.1097/DCR.0000000000001622.