

中低位直肠癌微创治疗方兴未艾： NOSES 的现状与展望*

刘 强 王吉胜 综述 陈红兵** 审校

(甘肃省武威肿瘤医院胃肠外科,武威 733000)

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2023)01-0055-05

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2023.01.012

随着我国人群饮食习惯改变和人口老龄化,结直肠癌发病率逐年增加,其发病率和死亡率分别占我国恶性肿瘤的第 4 位和第 5 位^[1]。亚洲结直肠癌中超过 50% 为直肠癌,而欧洲和北美为 40% 以下^[2]。以手术为主的综合治疗是直肠癌主要治疗方法,随着微创治疗技术与理念的发展,医患双方均不止满足于肿瘤的根治性切除,对术后并发症的控制及审美要求亦越来越高。常规腹腔镜结直肠癌根治术后需在腹壁做一小切口取出标本^[3]。肛门、阴道、口腔属于与体外相通的自然解剖通道,经自然腔道取标本手术(natural orifice specimen extraction surgery, NOSES)应运而生,历经十余年发展,有效降低手术并发症,增加微创效果,成为微创外科领域的“新星”。2021 年中国开展 NOSES 的医院有 373 家,共开展 20 799 例,其中结直肠肿瘤占 85.8%^[4]。但全国范围内开展尚不均衡,其本身亦存在一些局限与争议,是未来需要突破的方向和重点。本文就 NOSES 相关研究报道进行综述,使更多结直肠肿瘤特别是中低位直肠癌患者获益。

1 NOSES 的兴起及相关概念

NOSES 是近几年微创治疗领域的热点技术,但 NOSES 概念的提出却有数十年历史。Stewart 等^[5] 1991 年完成 1 例腹腔镜结肠平滑肌肉瘤切除经阴道切开取出标本,Nezhat 等^[6] 1992 年报道 16 例腹腔镜部分直肠切除经阴道取出标本,Franklin 等^[7]

1993 年报道腹腔镜结肠切除经肛门取出标本,此后经自然腔道取出结直肠良、恶性肿瘤标本的报道陆续出现,使 NOSES“雏形”不断清晰与具体化。然而处于探索阶段的新技术,由于术中操作技术及术后并发症等问题,安全性与可行性缺乏有力的循证医学证据支持,一度处于停滞阶段。直至 2004 年 Kalloo 等^[8] 提出经自然腔道内镜手术(natural orifice transluminal endoscopic surgery, NOTES)的概念,2008 年 Palanivelu 等^[9] 报道 7 例腹腔镜结直肠肿瘤手术经阴道取标本,避免腹壁做辅助切口,随访 1 年无肿瘤复发和转移迹象,并将此术式正式命名为“NOSES”。我国结直肠肿瘤手术 NOSES 起步较晚,2008 年何力等^[10] 报道 25 例腹腔镜直肠癌及乙状结肠癌根治术经肛门取标本,2010 年王锡山等^[11] 完成 2 例经阴道直肠肿瘤 NOTES,2012 年潘华峰等^[12] 报道 15 例机器人直肠癌根治术经肛门取出标本。为了便于学术交流,王锡山^[13] 于 2015 年系统提出结直肠 NOSES 理念,2017 年中国 NOSES 联盟和中国医师协会结直肠肿瘤专业委员会 NOSES 专委会正式成立,发布《结直肠肿瘤经自然腔道取标本手术专家共识(2017 版)》^[14] 并肯定了这一命名,对 NOSES 技术的推广具有里程碑式意义。2019 年,中国 NOSES 联盟修订并发布《结直肠肿瘤经自然腔道取标本手术专家共识(2019 版)》^[15] (以下简称《共识》),对结直肠肿瘤 NOSES 理论技术体系进行补充、更新和完善,起规范引领作用,更好地指导

* 基金项目:国家卫生健康委医药卫生科技发展研究中心课题(WA2021RW30)

** 通讯作者, E-mail: chbingstar218@163.com

临床。截至目前,国内已有数百个中心开展 NOSES,达到一定规模。

《共识》^[15]中定义 NOSES 为:使用腹腔镜、机器人、肛门内镜微创手术(transanal endoscopic miorosurgery,TEM)或软质内镜等设备平台完成腹腔内各种常规手术操作(切除与重建),经人体自然腔道(肛门、阴道或口腔)取标本的腹壁无辅助切口手术。该定义相较于 2017 版,补充了机器人设备平台的使用,并拓宽了 NOSES 应用范围:从完成腹腔内操作改为腹盆腔内操作,以促进推广。《共识》推荐结直肠 NOSES 术式共 10 种,中低位直肠癌 NOSES 包括 3 种,见表 1。其中 NOSES I 操作方式进一步完善,包括 A 法(外翻法),B 法(改良外翻法),C 法(结肠肛管吻合术,Parks 法),D 法(经括约肌间隙切除术,ISR 法),E 法(结肠经肛管拉出术,Bacon 法)和 F 法(Petr V. Tsarkov 提出)。根据取标本途径 NOSES 分 3 种:经肛门、经阴道与经口。

表 1 中低位直肠癌 NOSES 术式及命名

术式简称	术式名称	取标本途径	肿瘤位置
CRC-NOSES I	腹部无辅助切口经肛门取标本的腹腔镜下低位直肠前切除术(癌根治术)	肛门	低位直肠
CRC-NOSES II	腹部无辅助切口经肛门拉出切除标本的腹腔镜下中位直肠前切除术(癌根治术)	肛门	中位直肠
CRC-NOSES III	腹部无辅助切口经阴道拉出切除标本的腹腔镜下中位直肠前切除术(癌根治术)	阴道	中位直肠

表 2 结直肠癌 NOSES 取标本方式

方式	操作要点	适用范围
外翻切除式(EVER)	体内离断标本上切缘,经肛门将标本外翻至体外,体外直视下离断标本下切缘,切除标本	低位直肠
拉出切除式(EXER)	体内离断标本下切缘,经自然腔道(肛门或阴道)将标本拉出至体外,于体外直视下离断标本上切缘,切除标本	中位直肠
切除拖出式(IREX)	体内完全离断标本上、下切缘,经自然腔道(肛门或阴道)将标本拖出体外,取出标本	高位直肠、结肠及其他腹盆腔器官

2 中低位直肠癌 NOSES 的现状

NOSES 更新发展速度快,理论技术体系变化明显。由中国 NOSES 联盟发起的 2017 年全国 79 家医院 NOSES 手术开展情况的调查^[17]中,累计病例达 718 例,腹腔镜直肠前切除 NOSES 最多,占 76.2%(547/718)。至 2019 年 6 月,中国医师协会结直肠肿瘤专业委员会 NOSES 专委会临床数据中心统计显示,我国参与结直肠 NOSES(CRC-NOSES)临床研究的医学中心共 298 家,计入数据统计的手术达 4084 例。2021 年《中国经自然腔道取标本手术开展现状分析》^[4]显示,开展 NOSES 的医院有

中低位直肠癌 NOSES 主要经肛门取标本。根据取标本方式,结直肠癌 NOSES 分为外翻切除式(specimen eversion and extra-abdominal resection, EVER)、拉出切除式(specimen extraction and extra-abdominal resection, EXER)、切除拖出式(intra-abdominal resection and specimen extraction, IREX)3 种,见表 2。Guan 等^[16]比较 3 种取标本方式的临床结局,研究纳入符合标准的 268 例直肠癌患者,其中 EVER 组 83 例(31%),EXER 组 75 例(28%),IREX 组 110 例(41%),结果显示肿瘤位置是术式选择最关键的因素($P < 0.001$);术后总并发症发生率为 12.3%,其中 EVER 组 18.1%,EXER 组 13.3%,IREX 组 7.3%,3 组吻合口漏、吻合口出血、腹腔内脓肿发生率差异无统计学意义($P > 0.05$);与早期患者相比,晚期患者的长期生存率更差,但 3 种技术之间差异无统计学意义($P > 0.05$)。临床可根据患者情况参考选择。

373 家,开展总例数为 20 799 例,结直肠肿瘤占 85.8%。如此迅速的普及得益于众多肿瘤外科医师不断的探索 and 追求,腹腔镜设备的不断更新,内镜技术的日趋成熟,专科学术组织的成立及多媒体对 NOSES 的正确解读宣传,更得益于 NOSES 在低位、超低位直肠癌保肛手术方面表现出明显优势^[18];与常规腹腔镜相比,NOSES I 式 A、B 法可以使肠管黏膜完全暴露于体外,便于术者准确判断肿瘤远切缘距离并一次性完成直肠远切端闭合。

手术在直肠癌治疗中发挥着重要作用,是根治性治疗的基石。全直肠系膜切除(total mesorectal excision, TME)是标准的肿瘤手术方式,直肠癌的手

术方法从开腹手术、腹腔镜手术到经肛门内镜显微手术和机器人手术,再到直肠癌 NOSES。腹腔镜手术具有住院时间短,伤口感染少,肠功能恢复快等优点;机器人手术克服传统腹腔镜手术的先天局限性(如学习曲线长),并提供新的功能,如当需要更精细操作时,可以完全过滤震颤,提供三维立体高清放大视图,七维度自由器械运动提高操作灵活性。故 NOSES 多应用腹腔镜或机器人设备平台。对于中低位直肠癌,腹腔镜辅助低位前切除术(low anterior resection, LAR)和机器人辅助 LAR 均被临床实践证明安全、有效,具有良好的肿瘤预后,并减少术后疼痛,缩短住院时间,但都需要腹壁辅助切口取标本,腹壁辅助切口是术后疼痛、伤口感染和切口疝的主要原因,NOSES 在一定程度上克服这些问题,具有安全性和可行性^[3]。然而 Efetov 等^[19]报道 NOSES I 式在肠管完全外翻期间可能损伤结肠黏膜,以及在第一次横切后难以控制的直肠残端缩回,影响手术预后。

3 中低位直肠癌 NOSES 的局限与争议

NOSES 术后疼痛轻、住院时间短、腹壁美观的先天优势毋庸置疑,临床研究也证明了其安全性、可行性。然而对中低位直肠癌的 NOSES,手术适应证把握不严或标本取出操作不规范,可能增加术后并发症发生率,不能保证无菌无瘤原则,手术时间较常规腹腔镜手术长(完全腹腔镜下肠管切除、吻合是 NOSES 技术难点之一),腹腔镜下切除并取出标本而不损害括约肌功能具有技术挑战性,是需要思考和解决的问题。

3.1 适应证与禁忌证

NOSES 的可行性已在结直肠手术中得到证实,随着失败病例的发生,选择合适的适应证是手术成功的先决条件。目前国内外对 NOSES 适应证的观点尚不一致。Izquierdo 等^[20]认为,NOSES 应选择体重指数(BMI) < 30、美国麻醉医师协会(ASA)分级 ≤ III 级、标本直径 < 6.5 cm 的患者,而在其他人群的应用,特别是 BMI > 30 和有明显基础病的患者,需要进一步研究。2018 年王锡山^[21]指出,在符合常规腹腔镜手术适应证的基本前提下,NOSES 特有适应证应准确理解,结合患者实际情况评估,包括标本大小、肿瘤浸润深度和 BMI 三因素:肿瘤浸润

深度以 $T_2 \sim T_3$ 为宜,经直肠 NOSES 的标本环周直径 < 3 cm 为宜,经阴道 NOSES 的标本环周直径 3 ~ 5 cm 为宜;相对禁忌证包括肿瘤局部病期较晚、病灶较大、肥胖(BMI ≥ 30)。我国 2019 版《共识》^[15]对 NOSES 适应证也提出了具体要求,主要包括:肿瘤浸润深度以 $T_2 \sim T_3$ 为宜,经肛门取标本要求标本最大环周直径 < 5 cm 为宜。

面对不同适应证标准,国内外均有研究可供参考。Wang 等^[22]的回顾性研究纳入连续的 412 例直肠癌、乙状结肠癌腹腔镜 NOSES,排除手术取消 38 例和中转开放手术 6 例后,经直肠 NOSES 成功 278 例(75.5%),失败 90 例(24.5%),多因素分析显示 BMI ≥ 25 ($OR = 3.510$, 95% $CI: 1.333 \sim 9.243$, $P = 0.011$),肠系膜厚 ($OR = 1.069$, 95% $CI: 1.032 \sim 1.107$, $P < 0.001$),肿瘤最大径 ≥ 5 cm ($OR = 2.827$, 95% $CI: 0.094 \sim 7.302$, $P = 0.032$),肿瘤 T 分期 III、IV 期 ($OR = 2.831$, 95% $CI: 1.258 \sim 6.369$, $P = 0.012$) 是影响 NOSES 成功的因素。杨飙等^[23]认为,把握 NOSES 适应证应考虑标本和通道出口 2 个关键因素:肿瘤最大径 < 5 cm、肿瘤距肛门 < 5 cm 最适合经肛门取标本,并确保通道出口容受性,排除狭窄可能。Huang 等^[24]建议选择骨性骨盆较宽较浅、骨盆出口较宽较短者实施 NOSES。对于分期较晚的直肠癌,朱哲等^[25]报道 T4a 期高位直肠癌及乙状结肠癌行标本经肛门拖出 NOSES 的可行性。因此,对中低位直肠癌 NOSES 适应证的把握应根据精确的术前评估和腹腔镜技术条件等,切实做到安全、有效,使患者获益最大化。

3.2 无菌无瘤操作

理论上讲,直肠癌 NOSES 腹腔内切开肠管、经肛门取出标本、吻合器抵钉座置入操作无法避免肠内容物外溢,有增加腹腔感染、肿瘤播散风险,这也是 NOSES 无菌无瘤操作最具争议之处。Ngu 等^[26]对 5 例腹腔镜结直肠手术经肛门取标本的 NOSES 进行短期细菌学、肿瘤学和功能学结果观察,结果表明 NOSES 是安全的,长期肿瘤学结果需要继续随访确定。Gündogan 等^[27]报道 1 例左侧结肠腺癌腹腔镜左半结肠切除术经阴道取标本,术后 1 年肿瘤阴道复发。对中低位直肠癌,经肛门取标本较多。彭健等^[28]收集 30 例腹腔镜结直肠癌根治术 NOSES 术后腹腔冲洗液进行肿瘤细胞学检测和细菌培养,

肿瘤细胞阳性率为 0, 细菌培养阳性率 33% (10/30), 但均无盆腹腔感染, 认为结直肠癌 NOSES 达到常规腹腔镜结直肠癌根治术的无菌无瘤要求。Ouyang 等^[29]的研究中, NOSES 组 96 例, 常规腹腔镜组 89 例, 腹腔灌洗液细菌阳性率分别为 34.4% 和 32.6% ($P = 0.80$), 肿瘤细胞阳性率分别为 7.3% 和 9.0% ($P = 0.67$), 肿瘤浸润深度 T4 ($OR = 20.47, 95\% CI: 1.241 \sim 337.661, P = 0.04$)、淋巴结转移 N1 ($OR = 5.445, 95\% CI: 1.412 \sim 20.991, P = 0.01$) 和 N2 ($OR = 6.315, 95\% CI: 1.458 \sim 27.348, P = 0.01$) 是腹腔灌洗液肿瘤细胞阳性的独立预测因子, NOSES 和常规腹腔镜组局部无复发生存期差异无统计学意义 ($HR = 0.909, 95\% CI: 0.291 \sim 2.840, P = 0.87$), 研究认为, 与传统腹腔镜手术相比, NOSES 符合无菌无瘤技术原则。

我们认为, 虽然在标本取出过程中使用保护性装置力求达到无菌无瘤, 但 NOSES 组腹腔灌洗液细菌学和肿瘤学仍有阳性, 分析原因可能是增殖和潜在转移的肿瘤细胞在手术切除之前或期间从原发部位脱落, 以及术中标本取出操作技巧、团队合作欠佳导致肠内容物流出继发腹腔感染。对此, 务必加强术前肠道准备, 预防性使用抗生素, 治疗性腹腔化疗, 团队同步协作能力训练及 NOSES 相关理论体系学习, 以尽量保证无菌无瘤操作。

3.3 手术时间长问题

手术时间长在一定程度上是对手术团队对手术认知与操作的衡量和考验。中低位直肠癌 NOSES 手术较耗时、具有挑战性之处在于腹腔镜下肠管切除和吻合, 经自然腔道取标本是 NOSES 核心步骤, 完成时间受个体解剖差异、手术方式选择的影响, 故 NOSES 手术时间比常规腹腔镜手术长。裴炜等^[30]的研究纳入 172 例 NOSES IV 式结直肠癌手术(经肛门拖出标本的腹腔镜高位直肠前切除术), 其中 21 例 (12.2%) 发生腹盆腔感染、吻合口漏、腹腔出血等并发症, 多因素分析显示手术时间 ≥ 135 min 是 NOSES IV 式术后并发症发生的独立预后因素 ($OR = 3.317, 95\% CI: 1.024 \sim 10.747, P = 0.046$)。适用于中低位直肠癌的 NOSES I 式和 II 式尚无这方面的分析。

对此, 我们可以从《共识》^[15]中寻找解决依据。直肠 NOSES 手术消化道重建首选结肠-直肠端端

吻合, 全直肠切除者采用结肠-肛管吻合, 吻合方式多为经肛门手工吻合; 对于中低位直肠吻合保肛手术, 也可采取经肛门吻合口加固缝合。此外, 2019 年国际结直肠癌 NOSES 共识^[31]提出 NOSES 应由腹腔镜操作经验丰富的外科医生开展, 并严格遵守直肠癌经肛门取标本的指征, 这直接决定了该技术的可行性、有效性。总之, 规范熟练使用器械基础上合理选择手术方式, 术中灵活应对个体差异, 是提高手术效率、缩短手术时间的关键。

3.4 保肛挑战

随着对肛肠解剖学、直肠肿瘤学特征的理解和手术技术的进步, 尽量减少手术创伤, 保留肛门功能, 避免永久性造口, 提高低位、超低位直肠癌患者的生活质量, 一直是关注的焦点和不懈的追求。直肠癌 NOSES 虽然在很大程度上降低术后并发症, 满足审美需求, 然而在保肛要求方面仍然存在问题。例如, 低位、超低位直肠癌 NOSES 没有专门的扩肛手术设备, 通过肛门入路进行观察和精确切除存在困难。此外, 对于骨盆深而窄者, 低水平吻合亦很困难。直线吻合器置入需要对残端进行牵引, 并在远端额外切除 2~4 cm^[32]。与手工缝合相比, 吻合器在直肠癌术后的并发症发生率较高, 钉片作为异物可能引起炎症反应, 导致术后吻合口狭窄。

Zhuang 等^[33]使用一种自主研发的器械对 19 例超低位直肠癌行 NOSES, 命名为精确保留括约肌功能手术 (precision functional sphincter-preserving surgery, PPS), 以实现超低位直肠癌精确切除肿瘤和保留括约肌功能, 值得借鉴学习, 打开突破保肛挑战的思路。

4 小结

中低位直肠癌 NOSES 从逐年增多到迅速普及, 其安全性、可行性及微创性均获得可喜进展。虽然尚存在一些局限与争议, 但在手术技术不断探索、手术设备不断完善、行业规范科学引领及更多高级别循证医学证据支持基础上终将解决, 使其由“成长期”健康步入“稳定期”。科学有效的技术必定经得住实践考验, 让更多中低位直肠癌患者获得更好的生存预后。

参考文献

- 1 Chen W, Zheng R, Baade PD, et al. Cancer statistics in China, 2015.

- CA Cancer J Clin, 2016, 66(2):115–132.
- 2 Yang Y, Wang HY, Chen YK, et al. Current status of surgical treatment of rectal cancer in China. Chin Med J (Engl), 2020, 133(22):2703–2711.
- 3 Zhu YH, Xiong H, Chen YG, et al. Comparison of natural orifice specimen extraction surgery and conventional laparoscopic-assisted resection in the treatment effects of low rectal cancer. Sci Rep, 2021, 11(1):9338.
- 4 关旭, 焦帅, 黄海洋, 等. 中国经自然腔道取标本手术开展现状分析. 中华结直肠疾病电子杂志, 2021, 10(2):122–131.
- 5 Stewart EA, Liau AS, Friedman AJ. Operative laparoscopy followed by colpotomy for resecting a colonic leiomyosarcoma: a case report. J Reprod Med, 1991, 36(12):883–884.
- 6 Nezhat F, Nezhat C, Pennington E, et al. Laparoscopic segmental resection for infiltrating endometriosis of the rectosigmoid colon: a preliminary report. Surg Laparosc Endosc, 1992, 2(3):212–216.
- 7 Franklin ME Jr, Ramos R, Rosenthal D, et al. Laparoscopic colonic procedures. World J Surg, 1993, 17(1):51–56.
- 8 Kalloo AN, Singh VK, Jagannath SB, et al. Flexible transgastric peritoneoscopy: a novel approach to diagnostic and therapeutic interventions in the peritoneal cavity. Gastrointest Endosc, 2004, 60(1):114–117.
- 9 Palanivelu C, Rangarajan M, Jategaonkar PA, et al. An innovative technique for colorectal specimen retrieval: a new era of “natural orifice specimen extraction” (NOSE). Dis Colon Rectum, 2008, 51(7):1120–1124.
- 10 何力, 许胜水, 兰峻斌, 等. 无辅助切口完全腹腔镜下乙状结肠癌和直肠癌根治切除保肛手术的治疗体会. 中国现代普通外科进展, 2008, 11(6):532–533.
- 11 王锡山, 崔滨滨, 刘正, 等. 经阴道入路直肠肿瘤切除术二例. 中华胃肠外科杂志, 2011, 14(5):325–326.
- 12 潘华峰, 阮虎, 赵坤, 等. 手术机器人系统直肠癌切除术——经肛门拖出标本及手术机器人吻合重建. 中华胃肠外科杂志, 2012, 15(8):807–809.
- 13 王锡山. 结直肠肿瘤类 – NOTES 术之现状及展望. 中华结直肠疾病电子杂志, 2015, 4(4):367–372.
- 14 中国 NOSES 联盟, 中国医师协会结直肠肿瘤专业委员会 NOSES 专委会. 结直肠肿瘤经自然腔道取标本手术专家共识 (2017). 中华结直肠疾病电子杂志, 2017, 6(4):266–272.
- 15 中国 NOSES 联盟, 中国医师协会结直肠肿瘤专业委员会 NOSES 专委会. 结直肠肿瘤经自然腔道取标本手术专家共识 (2019 版). 中华结直肠疾病电子杂志, 2019, 8(4):336–342.
- 16 Guan X, Lu Z, Wang Z, et al. Comparative short-and long-term outcomes of three techniques of natural orifice specimen extraction surgery for rectal cancer. Eur J Surg Oncol, 2020, 46(10 Pt B):e55–e61.
- 17 关旭, 王贵玉, 周主青, 等. 79 家医院 718 例结直肠肿瘤经自然腔道取标本手术回顾性研究. 中华结直肠疾病电子杂志, 2017, 6(6):469–477.
- 18 王锡山. 经自然腔道取标本手术和经自然腔道内镜手术及经肛全直肠系膜切除术的应用前景与挑战. 中华胃肠外科杂志, 2018, 21(8):856–861.
- 19 Efetov SK, Tulina IA, Kim VD, et al. Natural orifice specimen extraction (NOSE) surgery with rectal eversion and total extra-abdominal resection. Tech Coloproctol, 2019, 23(9):899–902.
- 20 Izquierdo KM, Unal E, Marks JH. Natural orifice specimen extraction in colorectal surgery: patient selection and perspectives. Clin Exp Gastroenterol, 2018, 11:265–279.
- 21 王锡山. 结肠直肠肿瘤经自然腔道取标本手术适应证选择的规范与共识. 外科理论与实践, 2018, 23(5):394–397.
- 22 Wang KJ, Zhu Z, Gao W, et al. Factors influencing the application of transrectal natural orifice specimen extraction performed laparoscopically for colorectal cancer: a retrospective study. Asian J Surg, 2021, 44(1):164–168.
- 23 杨飏, 傅传刚. NOSES 在结肠直肠癌手术中的应用现状与展望. 外科理论与实践, 2021, 26(4):305–311.
- 24 Huang B, Liu MC, Gao W, et al. Nomogram for predicting the feasibility of natural orifice specimen extraction after laparoscopic rectal resection. J Gastroenterol Hepatol, 2021, 36(7):1803–1811.
- 25 朱哲, 傅传刚, 周主青, 等. 经直肠取出标本的全腹腔镜前切除术治疗 T4a 期高位直肠癌及乙状结肠癌的安全性分析. 中华胃肠外科杂志, 2019, 22(5):484–487.
- 26 Ngu J, Wong AS. Transanal natural orifice specimen extraction in colorectal surgery: bacteriological and oncological concerns. ANZ J Surg, 2016, 86(4):299–302.
- 27 Gündogan E, Cicek E, Sumer F, et al. A case of vaginal recurrence following laparoscopic left-sided colon cancer resection combined with transvaginal specimen extraction. J Minim Access Surg, 2019, 15(4):345–347.
- 28 彭健, 丁成明, 贾泽民, 等. NOSES 结直肠肿瘤根治术腹腔冲洗液肿瘤细胞学检测及细菌培养结果分析. 中华结直肠疾病电子杂志, 2018, 7(4):342–346.
- 29 Ouyang QH, Peng J, Xu S, et al. Comparison of NOSES and conventional laparoscopic surgery in colorectal cancer: bacteriological and oncological concerns. Front Oncol, 2020, 10:946.
- 30 裴炜, 周思成, 周海涛, 等. 结直肠癌腹腔镜经自然腔道取标本手术 (NOSES IV 式) 术后并发症危险因素分析. 中华结直肠疾病电子杂志, 2020, 9(3):240–244.
- 31 Guan X, Liu Z, Longo A, et al. International consensus on natural orifice specimen extraction surgery (NOSES) for colorectal cancer. Gastroenterol Rep (Oxf), 2019, 7(1):24–31.
- 32 Saurabh B, Chang SC, Ke TW, et al. Natural orifice specimen extraction with single stapling colorectal anastomosis for laparoscopic anterior resection: feasibility, outcomes, and technical considerations. Dis Colon Rectum, 2017, 60(1):43–50.
- 33 Zhuang CL, Zhang FM, Wang Z, et al. Precision functional sphincter-preserving surgery (PPS) for ultralow rectal cancer: a natural orifice specimen extraction (NOSE) surgery technique. Surg Endosc, 2021, 35(1):476–485.

(收稿日期: 2022–07–03)

(修回日期: 2022–11–04)

(责任编辑: 王惠群)