

结直肠肿瘤经自然腔道取标本手术的技术发展与 应用现状

齐 峰, 邵智慧*

华北理工大学附属医院胃肠肿瘤外科, 河北 唐山

收稿日期: 2025年1月19日; 录用日期: 2025年2月12日; 发布日期: 2025年2月19日

摘 要

经自然腔道取标本手术(Natural Orifice Specimen Extraction Surgery, NOSES)避免了腹壁的辅助切口, 有极佳的微创效果。与传统腹腔镜手术相比, NOSES在确保彻底切除肿瘤的同时也最大限度地保留了腹壁原有的功能, 规避了与腹壁切口相关的并发症, 具有术后恢复快、疼痛轻、美容效果好以及术后并发症少等优点。文章综合分析了近年来有关文献的研究成果与报道, 深入探讨了经自然腔道取标本手术(NOSES)在结直肠癌领域的发展历程、主要分类、适应症与禁忌症、优点与争议等方面, 旨在为临床应用提供参考。

关键词

NOSES (经自然腔道取标本手术), 结直肠癌, 微创手术, 腹腔镜手术, 治疗进展

Technical Development and Application Status of Natural Orifice Specimen Extraction Surgery for Colorectal Tumors

Feng Qi, Zhihui Tai*

Department of Gastrointestinal Tumor Surgery, North China University of Science and Technology Affiliated Hospital, Tangshan Hebei

Received: Jan. 19th, 2025; accepted: Feb. 12th, 2025; published: Feb. 19th, 2025

Abstract

Natural Orifice Specimen Extraction Surgery (NOSES) eliminates the need for auxiliary abdominal wall

*通讯作者。

incisions, offering exceptional minimally invasive outcomes. Compared to traditional laparoscopic surgery, NOSES ensures complete tumor removal while preserving the abdominal wall's natural function to the greatest extent, thus sidestepping complications linked to abdominal wall incisions. It boasts advantages such as swift postoperative recovery, minimal pain, excellent cosmetic results, and fewer postoperative complications. This article thoroughly analyzes recent research findings and relevant literature reports, delving into the evolution, primary classifications, indications, contraindications, strengths, and controversies of NOSES in colorectal cancer. The aim is to offer a reference for clinical application.

Keywords

NOSES (Natural Orifice Specimen Extraction Surgery), Colorectal Cancer, Minimally Invasive Surgery, Laparoscopic Surgery, Progress in Treatment

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 结直肠癌的流行病学

结直肠癌是全球最常见的恶性肿瘤之一。根据国际癌症研究机构(International Agency for Research on Cancer, IARC) GLOBOCAN 项目的统计数据, 2022 年全球约有 192 万人被确诊为结直肠癌, 其发病率位居世界第三, 占有所有新发癌症病例的 9.6%。结直肠癌也是导致恶性肿瘤死亡的第二大原因, 约 90 万患者因这种疾病去世, 占有所有癌症死亡人数的 9.3% [1]。

根据《2022 中国恶性肿瘤流行情况分析》的报告数据显示, 截至 2022 年在中国观察到的结直肠癌病例中, 其发病率在所有类型的恶性肿瘤中排名第二, 死亡率位居第四。其中, 2022 年新发病例达 51.71 万例, 约占全部恶性肿瘤新发病例的 10.7%; 死亡病例达 24 万例, 占恶性肿瘤总死亡人数的 9.3% [2]。

2. NOSES 手术的技术发展历程

2017 年, 在 NOSES 术首创者王锡山的领导和推动下, 中国 NOSES 同盟正式成立, 旨在统一、推广并规范 NOSES 手术。该同盟公布的《结直肠肿瘤经自然腔道取标本手术专家共识(2017)》, 不仅为我国外科医生在实施 NOSES 手术时奠定了坚实的理论基础, 还提供了具体的实践指导方针, 极大地促进了手术操作的规范化和标准化, 大力推动了该领域的发展[3]。

2019 年度, 中国 NOSES 联盟完成了对《结直肠肿瘤经自然腔道取标本手术专家共识》的修订工作, 并正式推出了 2019 版。此次专家共识的更新迭代, 为结直肠肿瘤 NOSES 手术在理论体系与技术实践层面带来了更为详尽且前沿的补充与精进, 进一步丰富了该领域的专业指导内容[4]。目前, NOSES 技术在结直肠肿瘤的应用中展现出显著的进步和广泛认可, 大量临床研究已经证实了 NOSES 技术在腹腔镜结直肠癌手术中的安全性及优越性。

3. 结直肠肿瘤 NOSES 的主要分类

对于结直肠肿瘤疾病, 标本取出方式在 NOSES 手术中涉及的主要路径为经肛门和经阴道两种。

经肛门取标本的 NOSES 术式独具优势, 肛门作为与生俱来的天然腔道, 其括约肌具备出色的弹性, 从而令经肛门取标本成为结直肠 NOSES 手术获取标本极为理想的途径。当前就结直肠 NOSES 标本取出的范畴内, 该方法应用范围最为广泛, 它集安全可靠、高度实用性、微创性等诸多优势于一身, 在众

多取标本途径中脱颖而出, 无疑是最为行之有效且令人称心如意的选择[5]。这种方法主要适用于那些肿瘤体积相对较小、且标本易于通过自然腔道顺利取出的患者群体[6]。

在肿瘤体积较大或肠系膜肥厚等特殊情况下, 由于标本尺寸限制, 肛门通道无法取出标本, 对女性患者来说选择经阴道取标本 NOSES 术是一种值得优先选择的方案。阴道壁独特的生理特征, 即丰富的血液循环和卓越的愈合能力, 有助于减少手术后并发症的发生风险、促进术后恢复。从解剖学的视角来看, 该部位没有粗大血管和神经的贯穿并且具有极佳的弹性, 这些特点为手术操作带来了极大的方便条件[7] [8]。

4. 结直肠肿瘤 NOSES 的适应证与禁忌证

NOSES 手术是一种基于常规腹腔镜技术的微创手术, 其操作和原则大多与腹腔镜下的结直肠肿瘤根治术相一致, 两者的主要区别在于标本取出途径和消化道重建方法。相同的步骤包括探查、肠管离断、淋巴结清扫以及肠系膜游离等。

根据 2019 版本《结直肠肿瘤经自然腔道取标本手术专家共识》的内容[9], 结直肠肿瘤 NOSES 手术具备明确的适应证: 首先, 该手术方法主要适用于 T2-T3 阶段的结直肠肿瘤, 这些阶段的肿瘤浸润程度适中, 较为符合外科手术条件; 其次, 在采用经肛门途径取出标本的过程中, 需确保肿瘤标本的最大环周直径不超过 5 厘米, 以确保标本能够完整且顺利地被取出; 另外, 若选择经阴道途径取标本, 那么肿瘤标本的最大环周直径则应在 5 厘米至 7 厘米这一范围内, 以保证手术的安全性和有效性[9] [10]。

在拟行 NOSES 术前, 应对患者的具体情况进行全面评估, 评估内容包括肿瘤大小、肠系膜肥厚程度以及其他相关解剖结构[11]。此外, NOSES 也适用于结直肠良性病变、原位癌、T1 期肿瘤, 或无法经肛门切除及局部切除治疗未能成功的病例[12]。如果肿瘤体积较大难以切除, 建议术前进行新辅助化疗以降期, 从而获得更好的手术效果[13]。

结直肠肿瘤 NOSES 手术的相对禁忌情形涵盖: 肿瘤体积庞大、肠系膜显著增厚、以及患者体型过于肥胖, 可具体表现为身体质量指数(BMI)达到或超过 30 kg/m² [4]。导致这些禁忌情况出现的因素在于通过自然腔道移除标本的过程中, 可能会因对肿瘤施加了过大的压力而引发过度拖拽和挤压, 不仅可能引发肿瘤细胞的脱落与播散风险, 还会直接影响到标本能否被完整且顺利地取出。另外, 对于那些同时患有肛周疾病或存在肛门狭窄状况的患者, 进行经直肠途径的 NOSES 手术并非适宜之选; 同样地, 对于罹患妇科急性感染、阴道结构异常、未婚或未育以及有再生育计划的已婚女性患者, 也不推荐实施经阴道 NOSES 手术[4] [8]。

5. 结直肠肿瘤 NOSES 术的临床优势

结直肠癌 NOSES 手术通过避免传统手术中的腹部辅助切口, 最大限度地保留了腹壁原有的功能[14], 从而减少了腹壁切开可能引起的肌肉和神经损伤、脂肪液化、切口感染以及切口疝等并发症的发生概率, 显著减轻了术后疼痛[15]。据多项研究报道, NOSES 手术组患者的术后疼痛评分[16] (VAS 评分)和切口感染率显著低于传统腹腔镜手术组。这一优势不仅缩短了患者的疼痛时间, 还降低了术后止痛药物的使用频率, 提升了患者的舒适度和满意度[17]。结直肠癌 NOSES 手术通过减少腹部创伤, 显著加速了患者术后的恢复过程。具体表现为患者初次离床活动时间和初次排气时间提前, 促使病人能够更早地开始主动咳嗽以排出痰液, 从而有效减少术后肺部感染的几率[18]。另外, 患者若能在术后尽早下床进行活动, 将对肠道功能的快速恢复起到积极的推动作用, 能够减少术后肠梗阻和下肢静脉血栓等多种并发症的发生[19]。

结直肠癌 NOSES 手术具有显著的美容效果优势。与传统腹腔镜手术相比, NOSES 手术在腹部不留

明显的手术切口疤痕, 仅在腹壁留下 4 个 Trocar 疤痕[18]。这些微小的手术疤痕随着时间的推移几乎可以达到“隐形”的效果。对于重视外表的年轻女性患者而言, 这尤为重要。研究显示[20], 良好的美容效果不仅提升了患者的自尊和自信心, 还改善了术后的心理状态, 减少了术后抑郁和焦虑等不良心理状态的发生率。

6. 结直肠肿瘤 NOSES 存在的争议

6.1. 手术时长问题

NOSES 手术的操作难度较高, 因为结直肠 NOSES 手术几乎所有步骤均在腹腔内完成。特别是在标本取出过程中, 需要进行腔道分离、肠管处理和吻合等多个步骤, 这不仅增加了手术难度, 还延长了手术时间[21]。

有研究表明, 手术时间的延长可能会增加患者在手术环境中的暴露时间, 从而提升感染风险和其他术中并发症的发生率[22]。

6.2. 细菌学问题

目前, 尽管 NOSES 手术在结直肠领域的认可度逐渐增高, 但结直肠 NOSES 手术在腹腔内离断肠管和通过自然腔道将砧座送入腹腔等操作过程中, 如果没有严格的无菌操作规程, 可能会增加腹腔感染和肿瘤种植的风险[23]。研究表明, 通过严格的肠道准备以及术中良好的手术技巧, 能够有效降低 NOSES 手术的感染风险[24]。

应当遵循以下几点关键措施: ① 在围手术期, 严格遵循抗生素的使用规范, 避免因药物滥用导致的不良反应以及细菌耐药性问题; ② 在手术前, 应进行全面而充分的肠道准备工作; ③ 在手术中, 严格遵守无菌操作原则, 采取有效措施以缩减手术标本及砧头在腹腔内的暴露时间, 控制结直肠在腹腔内的开放时长, 力求将其保持在最低限度, 以降低潜在的不良影响[25]。

6.3. 肿瘤学安全性

NOSES 手术在取标本时必须避免肿瘤细胞的播散或种植, 这是肿瘤学领域中关乎安全性的一系列核心且至关重要的问题。NOSES 手术在利用直肠或阴道等狭窄的自然腔道进行标本提取时, 标本在通过这些通道时会受到拖拽和挤压的作用力。这种物理性的处理过程有可能导致部分肿瘤细胞从标本主体上分离, 进而在腹腔或盆腔内发生播散, 这是一个需要高度重视并妥善处理的潜在风险[26]。研究表明[27], 通过使用无菌保护套提取标本, 避免标本接触肠道或阴道, 可以减少肿瘤种植和转移的风险。

6.4. 对肛门或阴道功能的影响

经肛门取标本是 NOSES 手术的常用途径, 具有创伤小、恢复快的优点。然而, 对于肿瘤体积较大、系膜较肥厚以及患有肛周疾病的患者, 取标本时需特别小心, 避免暴力拉拽破坏标本的完整性[28]。

当前尚缺乏足够的循证医学证据来证实经阴道取标本 NOSES 术对女性生育功能的长期影响, 所以这种手术方法仍然遭到医学界的广泛争议。采用阴道途径取出肠道肿瘤, 尽管某些方面展现出创新和优势, 但也可能带来阴道组织额外损伤的风险。患者术后可能会面临阴道感染、直肠阴道瘘以及肿瘤细胞在体内扩散等一系列并发症, 进而可能对其生育能力和性生活质量产生长远的负面影响[29]。此外, 经阴道取标本不适用于育龄期、青春期或未婚未育的女性患者[30]。

6.5. 手术并发症

NOSES 手术的并发症种类, 在很大程度上与开腹手术及常规的腹腔镜手术相类似。常见的并发症涵

盖了广泛的范围, 如腹腔感染、吻合口出血、吻合口漏、腹腔出血、直肠阴道瘘、肠梗阻、肠扭转、腹内疝以及肿瘤种植等[31]。应当注意的是 NOSES 手术还伴有一些其特有的并发症, 包括腹膜细菌感染、肛门括约肌功能障碍和性功能障碍[32], 这些特有并发症可能与手术过程中标本的取出方式、自然腔道的利用等独特操作环节相关。

7. 结直肠肿瘤 NOSES 的展望

目前, 经自然腔道取标本手术(NOSES)作为一种新兴的微创手术技术, 在妇科、肝胆、泌尿以及结直肠等领域得到了广泛应用, 为微创外科的发展指明了新的方向[33][34]。尽管 NOSES 手术展示了许多显著的优势, 如美容效果佳、疼痛轻和恢复快, 但其仍存在一些局限性[21]。具体而言, NOSES 手术的适应人群较为有限, 对术者的技术要求较高, 需要严格把控无菌无瘤的细节。此外, 尽管每年都有越来越多的研究关注 NOSES 手术对病人术后生活质量的影响, 例如生存期、切口美容效果满意度的提升等方面, 但仍需开展更大规模、多中心的研究, 以便更全面地评估和验证 NOSES 在结直肠癌根治术中的长期疗效。相信在不久的将来, 结直肠肿瘤 NOSES 手术将会被更多的外科医生和患者所认可。通过不断推进的临床研究、制定标准化操作、建设系统化培训体系以及技术革新, NOSES 手术将为更多的结直肠癌患者带来福音, 逐步达到人们追求的微创外科手术的最高境界。

参考文献

- [1] Bray, F., Laversanne, M., Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R.L., Soerjomataram, I., et al. (2024) Global Cancer Statistics 2022: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, **74**, 229-263. <https://doi.org/10.3322/caac.21834>
- [2] 郑荣寿, 陈茹, 韩冰峰, 等. 2022 年中国恶性肿瘤流行情况分析[J]. *中华肿瘤杂志*, 2024, 46(3): 221-231.
- [3] 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) [J]. *中华结直肠疾病电子杂志*, 2017, 6(4): 266-272.
- [4] 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) [J]. *中华结直肠疾病电子杂志*, 2019, 8(4): 336-342.
- [5] 王伟华, 胡智强, 杨昕, 等. 经肛门取出手术标本的腹腔镜直肠癌切除术[J]. *中国现代手术学杂志*, 2014, 18(3): 172-175.
- [6] 周海涛, 周志祥, 梁建伟, 等. 经肛门自然腔道标本取出的完全腹腔镜结直肠癌切除术 21 例临床分析[J]. *中华医学杂志*, 2013, 93(26): 2082-2084.
- [7] Kim, H.J., Choi, G.-S., Park, J.S., Ryuk, J.P. and Yoon, S.H. (2014) Transvaginal Specimen Extraction versus Conventional Minilaparotomy after Laparoscopic Anterior Resection for Colorectal Cancer: Mid-Term Results of a Case-Matched Study. *Surgical Endoscopy*, **28**, 2342-2348. <https://doi.org/10.1007/s00464-014-3466-1>
- [8] 王敬文, 陈立英, 周志坚. 经阴道取出标本的全腹腔镜全直肠系膜切除术[J]. *中国医学工程*, 2011, 19(2): 56+59.
- [9] 王锡山. 结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[J]. *外科理论与实践*, 2018, 23(5): 394-397.
- [10] 中国微创外科杂志. 经自然腔道取标本手术在结直肠肿瘤腹腔镜手术的应用进展[J]. 2020, 20(6): 561-563, 576.
- [11] 陈创奇, 戴伟钢. 经自然腔道取标本的腹腔镜结直肠肿瘤根治性切除术的消化道重建[J]. *消化肿瘤杂志(电子版)*, 2020, 12(3): 163-169.
- [12] 杨润坤, 关旭, 王锡山. 一例腹部无辅助切口经肛门拖出标本的腹腔镜下全结肠切除术(NOSES IX 式) [J]. *中华结直肠疾病电子杂志*, 2018, 7(4): 389-392.
- [13] 关旭, 王贵玉, 周志青, 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[J]. *中华结直肠疾病电子杂志*, 2017, 6(6): 469-477.
- [14] 陈双. 从外科角度看腹壁结构与功能[J]. *中华普通外科学文献(电子版)*, 2019, 13(5): 384.
- [15] 王杰, 汤东, 王伟, 等. NOSES 技术在结直肠肿瘤手术中的应用体会[J]. *中华腔镜外科杂志(电子版)*, 2019, 12(2): 107-110.

- [16] Watanabe, M., Teramoto, T., Hasegawa, H. and Kitajima, M. (2000) Laparoscopic Ultralow Anterior Resection Combined with per Anum Intersphincteric Rectal Dissection for Lower Rectal Cancer. *Diseases of the Colon & Rectum*, **43**, S94-S97. <https://doi.org/10.1007/bf02237232>
- [17] 范金强, 牛彦锋, 李士军. NOSE 术在结直肠癌患者治疗中的临床疗效[J]. 中华普外科手术学杂志(电子版), 2019, 13(6): 599-602.
- [18] Hu, J., Li, X., Wang, C., Zhang, J., Ge, Z., Li, B., et al. (2019) Short-Term Efficacy of Natural Orifice Specimen Extraction Surgery for Low Rectal Cancer. *World Journal of Clinical Cases*, **7**, 122-129. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v7.i2.122>
- [19] Ng, H., Sun, W., Zhao, X., Jin, L., Shen, X., Zhang, Z., et al. (2018) Outcomes of Trans-Anal Natural Orifice Specimen Extraction Combined with Laparoscopic Anterior Resection for Sigmoid and Rectal Carcinoma. *Medicine*, **97**, e12347. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000012347>
- [20] Wolthuis, A.M., Fieuws, S., Van Den Bosch, A., de Buck van Overstraeten, A. and D'Hoore, A. (2015) Randomized Clinical Trial of Laparoscopic Colectomy with or without Natural-Orifice Specimen Extraction. *British Journal of Surgery*, **102**, 630-637. <https://doi.org/10.1002/bjs.9757>
- [21] Izquierdo, K.M., Unal, E. and Marks, J.H. (2018) Natural Orifice Specimen Extraction in Colorectal Surgery: Patient Selection and Perspectives. *Clinical and Experimental Gastroenterology*, **11**, 265-279. <https://doi.org/10.2147/ceg.s135331>
- [22] Kim, M.J., Park, S.C., Park, J.W., Chang, H.J., Kim, D.Y., Nam, B., et al. (2018) Robot-Assisted versus Laparoscopic Surgery for Rectal Cancer. *Annals of Surgery*, **267**, 243-251. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000002321>
- [23] Wolthuis, A.M., Fieuws, S., Van Den Bosch, A., de Buck van Overstraeten, A. and D'Hoore, A. (2015) Randomized Clinical Trial of Laparoscopic Colectomy with or without Natural-Orifice Specimen Extraction. *British Journal of Surgery*, **102**, 630-637. <https://doi.org/10.1002/bjs.9757>
- [24] Wolthuis, A.M. (2014) Laparoscopic Natural Orifice Specimen Extraction-Colectomy: A Systematic Review. *World Journal of Gastroenterology*, **20**, 12981-12992. <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i36.12981>
- [25] 胡俊杰, 周志祥. 直肠癌 NOSE 手术技术应用现状与规范[J]. 实用肿瘤杂志, 2015, 30(3): 209-213.
- [26] Guan, X., Liu, Z., Longo, A., Cai, J., Tzu-Liang Chen, W., Chen, L., et al. (2019) International Consensus on Natural Orifice Specimen Extraction Surgery (NOSES) for Colorectal Cancer. *Gastroenterology Report*, **7**, 24-31. <https://doi.org/10.1093/gastro/goy055>
- [27] Wolthuis, A.M., De Buck Van Overstraeten, A. and D'Hoore, A. (2015) Laparoscopic NOSE Colectomy with a Camera Sleeve: A Technique in Evolution. *Colorectal Disease*, **17**, O123-O125. <https://doi.org/10.1111/codi.12929>
- [28] 杜涛, 傅传刚. 经自然腔道标本取出的腹腔镜结直肠切除术[J]. 同济大学学报(医学版), 2019, 40(6): 767-773.
- [29] 韦传毅, 黄家豪, 李辉, 等. 结直肠肿瘤 NOSES 术的应用现状与思考[J]. 结直肠肛门外科, 2019, 25(3): 358-362.
- [30] Ouyang, Q., Peng, J., Xu, S., Chen, J. and Wang, W. (2020) Comparison of NOSES and Conventional Laparoscopic Surgery in Colorectal Cancer: Bacteriological and Oncological Concerns. *Frontiers in Oncology*, **10**, Article 946. <https://doi.org/10.3389/fonc.2020.00946>
- [31] 邢光远, 李晓勇, 陈德兴. 我国结直肠肿瘤经自然腔道取标本手术的发展现状[J]. 中国微创外科杂志, 2020, 26(6): 557-560.
- [32] 周明, 朱乔波, 薛朋乾, 等. 经自然腔道取标本手术在结直肠癌中的研究进展[J]. 实用临床医药杂志, 2022, 26(19): 140-142, 148.
- [33] 尹叶锋, 程璞, 王锡山. 结直肠外科手术式历程——从经典到创新的演变[J]. 肿瘤防治研究, 2022, 49(10): 989-995.
- [34] 卢召, 周海涛, 梁建伟, 等. 腹部无辅助切口经阴道拖出标本的完全腹腔镜右半结肠癌根治术的近期疗效(附 14 例报告) [J]. 腹腔镜外科杂志, 2018, 23(11): 823-826.