

经阴道自然腔道内镜手术在妇科恶性肿瘤领域的应用进展*

梁 苗 综述 陈 诚** 审校

(重庆市人民医院妇产科, 重庆 401147)

文献标识: A 文章编号: 1009-6604(2023)12-0930-05

doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2023.12.010

经阴道自然腔道内镜手术(vaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery, vNOTES)因腹部无切口,避免多孔及经脐单孔腹腔镜手术 trocar 穿刺的相关并发症,在美容方面更具优势,目前已用于妇科各种良性疾病^[1,2]。恶性肿瘤手术的基本原则是规范、彻底和无瘤。随着治疗理念变化,恶性肿瘤治疗模式从“切除肿瘤”逐渐变更为“保护功能”和“保持美观”,使得腹腔镜等微创手术逐渐成为肿瘤外科的发展方向之一^[3]。诸多学者在熟练掌握 vNOTES 技术特征和细节后,探索其在恶性肿瘤中应用的可行性及安全性。本文对 vNOTES 在妇科恶性肿瘤领域的应用现状、优势与潜在风险和未来的发展趋势进行综述。

1 vNOTES 在妇科恶性肿瘤领域的应用现状

1.1 子宫内膜癌

腹腔镜手术与开腹手术对妇科恶性肿瘤的复发率及总体生存率探索最早应用于早期子宫内膜癌,以 Walker 等^[4]报道的 LAP2 研究为代表的多项前瞻性随机对照研究均未提示两者之间存在显著差异,包括高危病理类型的子宫内膜癌, Nieto 等^[5]的回顾性研究也肯定了腹腔镜手术的安全性,因此,2017 年美国国立综合癌症网络(National Comprehensive Cancer Network, NCCN)指南更改腹腔镜手术为早期子宫内膜癌的标准手术方式, vNOTES 在子宫内膜癌的探索也由此开始。2014 年

Lee 等^[6]首次报道 vNOTES 应用于 3 例 I A 期子宫内膜癌,按手术规范成功完成全子宫切除和系统性盆腔淋巴结清扫,平均手术时间 249 min,无并发症发生。2016 年, Leblanc 等^[7]报道对 1 例 85 岁 I B 期子宫内膜癌行 vNOTES 全子宫、双附件切除和盆腔前哨淋巴结活检,手术顺利,无并发症。此后, vNOTES 应用于早期子宫内膜癌的报道逐渐增多。2018 年,王延洲等^[8]报道 vNOTES 治疗早期子宫内膜癌 5 例,其中 3 例经 vNOTES 实施全子宫切除,2 例行阴式子宫切除,淋巴结切除均经 vNOTES 完成,包括前哨淋巴结切除、盆腔淋巴结及腹主动脉旁淋巴结清扫,术后随访 5 个月,无并发症发生,这是中国大陆的首次报道。这些病例报道显示 vNOTES 用于早期子宫内膜癌全面分期手术具有可行性。近年来,前哨淋巴结(sentinel lymph node, SLN)活检逐渐代替系统淋巴结切除术,成为早期子宫内膜癌的推荐治疗策略^[9]。2019 年, Baekelandt^[10]报道对 15 例子宫内膜癌行 vNOTES 全子宫切除及腹膜后盆腔前哨淋巴结切除术,采用阴道侧穹隆宫颈旁切口腹膜后入路完成手术。同年, Tantitamit 等^[11]报道对 4 例国际妇产科联盟(International Federation of Gynecology and Obstetrics, FIGO)2009 分期 I A 期子宫内膜癌使用吲哚菁绿示踪行 vNOTES 盆腔 SLN 定位活检,无术中输血和手术并发症。2021 年, Comba 等^[12]报道一例有结肠癌手术史的早期子宫内膜癌,行 vNOTES 全腹膜后双侧盆腔 SLN 切除和全子宫、

* 基金项目:重庆市技术创新与应用发展专项重点项目(CSTB2022TIAD-KPX0183, CSTB2022TIAD-KPX0154)

** 通讯作者, E-mail: chenchen961@126.com

双侧附件切除术,认为 vNOTES 经腹膜后完成淋巴结切除,可以避免进入腹腔的肠道损伤。

2023 年 6 月, Deng 等^[13]在 International Journal of Surgery 在线发表一项多中心前瞻性队列研究,共纳入 120 例 I 期子宫内膜癌,其中 57 例行 vNOTES, 63 例行多孔腹腔镜手术,主要研究终点为 SLN 检出率,次要终点是围手术期结局。结果显示 2 组 SLN 总检出率分别为 94.73% 和 96.82%, 双侧 SLN 检出率分别为 82.46% 和 84.13%, 单侧 SLN 检出率分别为 88.60% 和 90.48%, 2 组比较无明显差异,而且中位手术时间、术中出血量亦均无统计学差异,2 组均无手术并发症发生,但 vNOTES 组术后 12 小时和 24 小时疼痛评分显著降低 ($P < 0.001$), 住院时间明显缩短 ($P = 0.001$), 证实经 vNOTES 应用于子宫内膜癌全面分期手术的安全性及有效性,并更具有微创优势。但由于目前随机对照研究不多,其肿瘤学结局是否与开腹或多孔腹腔镜相同,仍需要更多高质量临床研究数据支持。

1.2 宫颈癌

2018 年发表的随机对照研究 LACC (Laparoscopic Approach to Cervical Cancer)^[14] 纳入 631 例早期宫颈癌,同年 Melamed 等^[15]的研究纳入美国国家癌症数据库 (National Cancer Database, NCD) 和美国国立癌症研究所的监测、流行病、最终结果 (Surveillance, Epidemiology and End Results, SEER) 数据库共 2461 例 I A2 ~ I B1 期 (FIGO, 2019) 宫颈癌,结果均显示,腹腔镜手术治疗早期宫颈癌,其无病生存率和总生存率等方面均显著劣于开腹手术,仅锥切切缘阴性的早期患者腹腔镜和开腹途径复发率无差别。为此,2019 年 NCCN 宫颈癌临床实践指南第 4 版和 2019 年欧洲妇科肿瘤协会 (European Society of Gynecological Oncology, ESGO) 声明均更新:早期宫颈癌手术治疗的标准途径为开腹手术。这使得宫颈癌腹腔镜手术陷入困境, vNOTES 在宫颈癌中的应用也止步不前。

目前仍有学者不断提出质疑并试图寻找 LACC 研究中腹腔镜手术组肿瘤学结局差的原因,包括中华医学会妇科肿瘤学分会 2019 年发布《宫颈癌微创手术的中国专家共识》^[16] 并提出改进措施,希望能有更多早期宫颈癌腹腔镜手术的临床数据论证该术式的治疗结局。2020 年, Badiglian Filho 等^[17]提出,

因举宫杯的使用被认为是宫颈癌腹腔镜手术的肿瘤学结局处于劣势的重要原因,因此关闭阴道袖口应作为宫颈癌腹腔镜手术的第一步,而 I A1 期 (FIGO, 2019) 不伴脉管浸润,无生育计划的手术方式是全子宫切除,不需要广泛的阴道边缘切除, vNOTES 不仅可建立袖套,还可以在不用举宫杯的情况下顺利进行手术操作,只需在宫颈外口环扎后,在宫颈周围做一个环形切口,先分离子宫骶韧带、膀胱腹膜反折、宫旁,然后通过阴道插入自制阴道操作平台,气腹充气,再分离子宫动脉、圆韧带、卵巢韧带和阔韧带,因此认为 vNOTES 可为 I A1 期宫颈癌提供安全的微创子宫切除途径。2022 年 Salvo 等^[18]报道一项全球多中心的回顾性研究,纳入 646 例行宫颈广泛切除术的有保留生育功能要求的年轻早期宫颈癌,结果显示腹腔镜广泛宫颈切除术 (laparoscopic radical trachelectomy, LRT) 和机器人辅助腹腔镜广泛宫颈切除术 (robotic-assisted radical trachelectomy, RRT) 与开腹广泛宫颈切除术 (abdominal radical trachelectomy, ART) 4.5 年无病生存率分别为 91.5% 和 94.3%, 4.5 年总生存率分别为 99.2% 和 99%, 均无统计学差异。在保留生育功能手术方面,现今没有明确的数据证明腹腔镜手术的肿瘤结局劣于开腹,因此, NCCN 指南推荐肿瘤直径 ≤ 2 cm 的宫颈广泛切除术可以经阴式和腹腔镜途径完成^[19]。这为宫颈癌的 vNOTES 手术探索提供可行性。

2022 年, Hurni 等^[20]报道对一例 I B1 期宫颈鳞状细胞癌行 vNOTES 腹膜后 SLN 切除术,该例宫颈锥切术后切缘阴性, SLN 病理超分期显示无肿瘤转移,随后行开腹根治性子宫颈切除术。根据 NCCN 指南,如果 SLN 阴性,早期宫颈癌可行根治性手术;如果 SLN 阳性则选择根治性放疗。作者认为,应用 vNOTES 经腹膜后入路行 SLN 切除,未进入腹腔,根据 SLN 病理超分期结果决定下一步诊疗策略,不仅避免不必要的根治性手术,也不形成腹腔粘连,减少后续放疗相关副作用。同时,作者建议此手术应有选择性,只有宫颈锥切切缘阴性和低危因素患者 (肿瘤 < 2 cm, 无脉管浸润, 浅表间质浸润) 适合应用此类手术。2023 年, Baekelandt 等^[21]报道一例 vNOTES 宫颈癌根治术:患者 48 岁,宫颈锥切病理提示为浸润性宫颈鳞状细胞癌,肿瘤浸润深度 > 3 mm,

可见脉管浸润, PET-CT 未见阳性病灶, 决定行 vNOTES。创建阴道袖口, 将阴道袖口关闭缝合以避免肿瘤脱落; 通过袖口周围的阴道切口外侧打开腹膜, 进入闭孔窝, 吡啶菁绿显影后, 放置单孔 port, vNOTES 切除双侧 SLN, 冰冻提示左侧 SLN 阴性, 右侧 SLN 微转移; 行 vNOTES 右侧盆腔淋巴结系统切除; 向上探查腹膜后主动脉至左肾静脉水平, 未见肿大淋巴结; 在阴道袖口周围的阴道切口放置一个更大的 port 完成 vNOTES 根治性子官切除、双侧输卵管切除、左侧卵巢切除、右侧卵巢悬吊术。术后右侧输尿管轻微损伤, 放置输尿管支架保守治疗成功。作者认为 vNOTES 完成宫颈癌根治性子官切除术具有可行性, 但同时也强调: 创新性手术需坚持充分评估的原则, 在开始进一步研究之前, 只能在与患者充分沟通后在临床试验中进行。

总之, 目前 vNOTES 在宫颈癌手术中的应用极少, 仅有以上 2 篇个案报道。该手术方式难度大, 学习曲线长, vNOTES 在宫颈癌的应用前景暂不乐观。应用时不仅要遵循现有的手术原则, 还需要合理筛选病例, 术中坚持规范性和无瘤原则。

1.3 卵巢癌

卵巢癌的标准手术路径仍然是开腹手术, 腹腔镜可考虑用于极早期卵巢癌的手术分期和晚期卵巢癌探查评估。Matsuo 等^[22]回顾 2001 ~ 2011 年行卵巢切除术的早期卵巢癌 73 707 例, 其中 4822 例 (6.5%) 采用微创手术 (包括腹腔镜和机器人), 其余 68 885 例行开腹手术, 结果显示微创手术并发症发生率低 (20.3% vs. 35.4%, $P < 0.001$), 住院时间短 (中位数 2 d vs. 4 d, $P < 0.001$), 提示早期卵巢癌实施腹腔镜手术似乎有更好的围手术期结果。2021 年 Gallotta 等^[23]报道 254 例早期卵巢癌行微创分期手术, 其中腹腔镜 188 例, 机器人 66 例, 术后 5 年无进展生存率 84.0%, 总生存率 93.8%, 多因素分析显示肿瘤分级 3 级是影响无进展生存的独立预后因素 ($HR = 3.47$, $P = 0.004$), 提示在充分评估的基础上, 腹腔镜分期手术是早期卵巢癌可选择的手术方式。新辅助化疗后的中间型肿瘤细胞减灭术 (interval debulking surgery, IDS) 能否使用微创手术达到满意切除一直存在争议。2021 年 CILOVE 研究^[24]结果表明, 对于化疗反应良好者, 腹腔镜 IDS 是安全可行的, 该结果也为 vNOTES 在卵巢癌 IDS

的应用探索提供了依据。

2020 年, Badiglian-Filho 等^[25]报道一例 9 cm 卵巢交界性浆液性肿瘤, vNOTES 完成囊肿剥除, 以标本袋套住肿瘤自阴道完整取出, 认为即使较大囊肿, 也能保证无瘤原则下通过 2.5 cm 的阴道切口取出。同年, Lowenstein 等^[26]报道对 5 例可疑早期卵巢癌行 vNOTES 分期手术, 包括全子宫双附件切除、大网膜切除及阑尾切除术, 提示 vNOTES 实施卵巢癌全面分期手术的可行性。2022 年, Hurni 等^[27]报道 2 例可疑早期卵巢癌, 其中一例 81 岁, 既往因 B 细胞淋巴瘤行开腹右半结肠切除、回肠切除吻合术, 本次 vNOTES 完成全子宫双附件切除、右盆腔侧壁腹膜切除、阑尾及大网膜切除, 另一例右附件多房性囊肿, 最大直径 17 cm, vNOTES 手术后腹部切口取出标本, 无术中或术后并发症。

卵巢癌的扩散方式和对化疗的敏感性与宫颈癌完全不同, 适应证也不应相同, 但由于 vNOTES 技术难度大, vNOTES 在卵巢癌中的应用处于探索阶段, 目前没有更多报道, 需要更多数据证实 vNOTES 的肿瘤学结局是否与开腹手术相同。

2 vNOTES 在妇科恶性肿瘤领域的优势与潜在风险

2.1 优势

已有许多回顾性研究^[28-30]证实妇科良性疾病采用 vNOTES 相比传统腹腔镜手术或经脐单孔腹腔镜手术的优势, 比如手术时间、排气时间和住院时间更短, 术后疼痛评分更少, 美容效果更好等。而对于妇科恶性肿瘤, vNOTES 潜在优势还包括: ①全阴道受切口保护套保护, 减少器械进出和标本取出时肿瘤脱落种植的风险; ②vNOTES 宫颈癌根治术时采用袖套封闭阴道上段, 减少肿瘤脱落, 并避免使用举宫器^[21], 理论上更符合无瘤原则, 但因应用有限, 尚需更多临床研究佐证; ③vNOTES 腹膜后入路定位 SLN 时, 从宫颈开始沿淋巴管路径顺次检查, 有助于识别 SLN, 顺序更合理^[20]; ④经阴道通路还适用于妇科恶性肿瘤手术中的肠切除及肠吻合等; ⑤对于有腹部手术史的患者, 腹腔粘连多位于腹壁切口下, 子宫直肠陷窝多无粘连, vNOTES 可避免穿刺器盲穿导致的副损伤及术后切口疝等; ⑥vNOTES 可以通过低压气腹完成手术, 很少采用更陡峭的头低位^[31,32], 从而减少对心血管和呼吸系统的影响, 更

适用于老年、肥胖和其他体弱患者等。

2.2 潜在风险

vNOTES 的潜在风险包括:①手术视野与传统腹腔镜完全相反,从患者臀侧看向头侧,因此熟悉腹腔镜手术的术者需要重新建立手术解剖印象。②单通道同轴操作没有操作三角,在一定程度上使得术者对手术野深度和距离的判断受到影响。③操作空间有限,到达部分解剖区域难度大甚至不可及,包括腹主动脉旁、肋膈窝、肝顶部和肝肾隐窝等,当要进行胃大弯处大网膜切除时,手术受影响。使用某些带关节可弯曲的器械或 $0^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 可调角度硬镜 (EndoCAMEleon) 可能克服这些限制^[33]。④学习曲线较长。Wang 等^[34] 的研究表明,需要积累 100 例左右 vNOTES 手术经验,才能熟练完成复杂的手术。⑤阴道是有菌环境, vNOTES 完全通过阴道完成手术,将部分手术的 I 类切口升级为 II 类切口,可能增加围手术期感染风险^[35]。

这些局限性都限制了 vNOTES 在妇科恶性肿瘤领域的应用,需要更多 vNOTES 用于妇科恶性肿瘤的随机对照研究来验证手术的安全性和可行性。

3 vNOTES 在妇科恶性肿瘤治疗中的发展趋势

在手术的规范性、彻底性及无瘤原则贯彻方面, vNOTES 在早期子宫内膜癌、早期宫颈癌和早期卵巢癌分期手术及 IDS 均是可以完成的。微创外科的发展,始终伴随着设备的更新与技术的提升,如:机器人联合 vNOTES^[36,37],可克服 vNOTES 固有的操作空间有限、手术难度大等缺点;EndoCAMEleon 可辅助探查 0° 或 30° 腹腔镜的手术盲区和不可及区域;人工智能 (artificial intelligence, AI)^[38] 凭借计算机系统将术者的动作转化为更稳定、更精细的操作,提高手术的灵活性和准确性,与虚拟现实技术 (virtual reality, VR)^[39] 相结合,在其营造的逼真的手术环境中,模仿各种手术培训术者的手术技巧,缩短学习曲线。

2023 年,世界华人医师协会妇产科专业组组织专家,起草我国《妇科经阴道自然腔道内镜手术专家共识》^[40],指出恶性肿瘤应用 vNOTES 技术的探索性研究,应在具备资质的三级医院中开展,并以早期肿瘤为主。因此,妇科肿瘤医师在应用 vNOTES 完成妇科恶性肿瘤手术时,应严格遵循肿瘤治疗原

则,合理筛选病例,在规范完整切除肿瘤的前提下,减少手术创伤,最大限度保留器官功能,真正实现有效性、安全性和微创性的完美结合。

参考文献

- 1 关小明,陈琳,郑莹. 妇科经自然腔道内镜手术. 中国实用妇科与产科杂志,2019,35(12):1305-1307.
- 2 张春花,范晓东,关小明. 妇科单孔腹腔镜手术的应用现状和未来的发展趋势. 中国临床新医学,2020,13(8):747-751.
- 3 张琴芬,沈杨. 妇科恶性肿瘤中的微创相关问题当议. 中国临床研究,2022,35(9):1185-1188.
- 4 Walker JL, Piedmonte MR, Spirtos NM, et al. Recurrence and survival after random assignment to laparoscopy versus laparotomy for comprehensive surgical staging of uterine cancer: Gynecologic Oncology Group LAP2 Study. J Clin Oncol, 2012, 30(7):695-700.
- 5 Nieto VL, Huang YM, Hou JY, et al. Use and outcomes of minimally invasive hysterectomy for women with nonendometrioid endometrial cancers. Am J Obstet Gynecol, 2018, 219(5):463. e1-463. e12.
- 6 Lee CL, Wu KY, Tsao FY, et al. Natural orifice transvaginal endoscopic surgery for endometrial cancer. Gynecol Minim Invasive Ther, 2014, 3(3):89-92.
- 7 Leblanc E, Narducci F, Bresson L, et al. Fluorescence-assisted sentinel (SND) and pelvic node dissections by single-port transvaginal laparoscopic surgery, for the management of an endometrial carcinoma (EC) in an elderly obese patient. Gynecol Oncol, 2016, 143(3):686-687.
- 8 王延洲,姚远洋,李宇迪,等. 经阴道自然腔道内镜手术治疗子宫内膜癌的可行性和安全性分析. 中华腔镜外科杂志(电子版), 2018, 11(6):335-338.
- 9 程傲霜,李晶,林仲秋. 《2020 ESGO-ESTRO-ESP 子宫内膜癌患者管理指南》解读. 中国实用妇科与产科杂志, 2021, 37(3):336-341.
- 10 Baekelandt JF. New retroperitoneal transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery approach to sentinel node for endometrial cancer: a demonstration video. J Minim Invasive Gynecol, 2019, 26(7):1231-1232.
- 11 Tantitamit T, Lee CL. Application of sentinel lymph node technique to transvaginal natural orifices transluminal endoscopic surgery in endometrial cancer. J Minim Invasive Gynecol, 2019, 26(5):949-953.
- 12 Comba C, Demirayak G, Simsek C, et al. Transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery (VNOTES) total retroperitoneal sentinel lymph node biopsy for an endometrial cancer patient with prior colon cancer surgery. Int J Gynecol Cancer, 2021, 31(10):1386-1387.
- 13 Deng L, Liu Y, Yao Y, et al. Efficacy of vaginal natural orifice

- transluminal endoscopic sentinel lymph node biopsy for endometrial cancer; a prospective multicenter cohort study. *Int J Surg*, 2023, Jun 19. Epub ahead of print.
- 14 Ramirez PT, Frumovitz M, Pareja R, et al. Minimally invasive versus abdominal radical hysterectomy for cervical cancer. *N Engl J Med*, 2018, 379 (20) :1895 – 1904.
- 15 Melamed A, Margul DJ, Chen L, et al. Survival after minimally invasive radical hysterectomy for early-stage cervical cancer. *N Engl J Med*, 2018, 379 (20) :1905 – 1914.
- 16 中华医学会妇科肿瘤学分会. 宫颈癌微创手术的中国专家共识. *现代妇产科进展*, 2019, 28 (11) :801 – 803.
- 17 Badiglian Filho L, Chaves Faloppa C, Mieko Fukazawa E, et al. 467 VNOTES (vaginal natural orifices transluminal endoscopic surgery) for Ia1 cervical carcinoma. *Int J Gynecol Cancer*, 2020, 30 (3) : PPA193 – PPA194.
- 18 Salvo G, Ramirez PT, Leitao MM, et al. Open vs minimally invasive radical trachelectomy in early-stage cervical cancer: International Radical Trachelectomy Assessment Study. *Am J Obstet Gynecol*, 2022, 226 (1) :97.
- 19 NCCN Clinical Practice Guideline in Oncology: cervical cancer. Version 1. 2022. <https://www.nccn.org/>
- 20 Hurni Y, Huber DE. Sentinel node biopsy by transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery in a patient with early-stage cervical cancer; a case report. *Case Rep Oncol*, 2022, 15 (2) :547 – 552.
- 21 Baekelandt J, Chuang L, Zepeda Ortega JH, et al. A new approach to radical hysterectomy: first report of treatment of cervical cancer via vNOTES. *Asian J Surg*, 2023, 46 (4) :1852 – 1853.
- 22 Matsuo K, Chang EJ, Matsuzaki S, et al. Minimally invasive surgery for early-stage ovarian cancer; association between hospital surgical volume and short-term perioperative outcomes. *Gynecol Oncol*, 2020, 158 (1) :59 – 65.
- 23 Gallotta V, Jeong SY, Conte C, et al. Minimally invasive surgical staging for early stage ovarian cancer; a long-term follow up. *Eur J Surg Oncol*, 2021, 47 (7) :1698 – 1704.
- 24 Pomel C, Akladios C, Lambaudie E, et al. Laparoscopic management of advanced epithelial ovarian cancer after neoadjuvant chemotherapy: a phase II prospective multicenter non-randomized trial (the CILOVE study). *Int J Gynecol Cancer*, 2021, 31 (12) : 1572 – 1578.
- 25 Badiglian-Filho L, Fukazawa EM, Faloppa C, et al. Ovarian sparing cystectomy for borderline serous tumor through vNOTES (vaginal natural orifices transluminal endoscopic surgery). *Int J Gynecol Cancer*, 2020, 30 (8) :1253 – 1254.
- 26 Lowenstein L, Matanes E, Lauterbach R, et al. Transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery (vNOTES) for omentectomy: a case series. *Surg Oncol*, 2020, 34:186 – 189.
- 27 Hurni Y, Romito F, Huber D. Transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery for surgical staging of early-stage ovarian cancers; a report of two cases. *Front Surg*, 2022, 9:833126.
- 28 Basol G, Cora AO, Gundogdu EC, et al. Hysterectomy via transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery versus single-port laparoscopy: comparison of early outcomes. *J Obstet Gynaecol Res*, 2021, 47 (9) :3288 – 3296.
- 29 Huang L, Lin YH, Yang Y, et al. Comparative analysis of vaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery versus transumbilical laparoendoscopic single-site surgery in ovarian cystectomy. *J Obstet Gynaecol Res*, 2021, 47 (2) :757 – 764.
- 30 Yang CY, Shen TC, Lin CL, et al. Surgical outcomes of hysterectomy by transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery (vNOTES) compared with laparoscopic total hysterectomy (LTH) in women with non-prolapsed and benign uterine diseases. *Taiwan J Obstet Gynecol*, 2020, 59 (4) :565 – 569.
- 31 Mat E, Kale A, Gundogdu EC, et al. Transvaginal natural orifice endoscopic surgery for extremely obese patients with early-stage endometrial cancer. *J Obstet Gynaecol Res*, 2021, 47 (1) :262 – 269.
- 32 Karkia R, Giacchino T, Taylor J, et al. Hysterectomy and adenectomy via transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery (vNOTES): AUK perspective with a case series of 33 patients. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2019, 242:29 – 32.
- 33 Eskef K, Oehmke F, Tchatchian G, et al. A new variable-view rigid endoscope evaluated in advanced gynecologic laparoscopy: a pilot study. *Surg Endosc*, 2011, 25 (10) :3260 – 3265.
- 34 Wang CJ, Go J, Huang HY, et al. Learning curve analysis of transvaginal natural orifice transluminal endoscopic hysterectomy. *BMC Surg*, 2019, 19 (1) :88.
- 35 王延洲, 梁志清. 经自然腔道内镜手术在妇科恶性肿瘤中的应用. *中国实用妇科与产科杂志*, 2019, 35 (12) :1318 – 1320.
- 36 Yang YS. Robotic natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) hysterectomy as a scarless and gasless surgery. *Surg Endosc*, 2020, 34 (1) :492 – 500.
- 37 Liu J, Tan L, Thigpen B, et al. Evaluation of the learning curve and safety outcomes in robotic assisted vaginal natural orifice transluminal endoscopic hysterectomy: a case series of 84 patients. *Int J Med Robot*, 2022, 18 (3) :e2385.
- 38 Moawad G, Tyan P, Louie M. Artificial intelligence and augmented reality in gynecology. *Curr Opin Obstet Gynecol*, 2019, 31 (5) : 345 – 348.
- 39 Lee CL, Wu KY, Su H, et al. Robot-assisted natural orifice transluminal endoscopic surgery for hysterectomy. *Taiwan J Obstet Gynecol*, 2015, 54 (6) :761 – 765.
- 40 世界华人医师协会妇产科专业组. 妇科经阴道自然腔道内镜手术专家共识. *中国微创外科杂志*, 2023, 23 (7) :481 – 490.

(收稿日期:2023-06-26)

(修回日期:2023-10-14)

(责任编辑:王惠群)