

妇科单孔腹腔镜手术的应用现状和未来的发展趋势

张春花, 范晓东, 关小明

作者单位: 223002 江苏,扬州大学附属淮安市妇幼保健院妇科(张春花); 300100 天津,天津市中心妇产科医院妇科(范晓东); 77030 Houston, Texas, Baylor College of Medicine(关小明); 510150 广东,广州医科大学附属第三医院妇科(关小明)

作者简介: 张春花(1977-),女,医学硕士,副主任医师,研究方向:妇科肿瘤与微创。E-mail:hafyzch@126.com

通讯作者: 关小明(1968-),男,临床医学博士,教授,博士研究生导师,研究方向:妇科微创及子宫内膜异位症。E-mail:guanxiaoming@yahoo.com



关小明,临床医学博士,教授,博士研究生导师。美国妇科腹腔镜医师协会(American Association of Gynecological Laparoscopists, AAGL)微创妇科专科培训 fellowship 导师,美国贝勒医学院(Baylor College of Medicine)和德州儿童医院(Texas Children's Hospital)妇产科教授,贝勒医学院妇科微创部主任和全球化战略中国区主任,北美华人妇产科协会主席,世界华人医师协会经自然腔道委员会主任委员,美国妇产科协会(American College of Obstetricians and Gynecologists, ACOG)、AAGL、国际盆腔痛协会和休斯敦华人医生协会会员,广州医科大学特聘教授和博士生导师,2017年“林巧稚杯”获得者,2018年美国妇科“Master Surgeon”获得者。2019年荣

获贝勒医学院的“Norton Rose Fulbright”教育奖。在 *Journal of Society of Laparoscopic Surgeons*、*Journal of Minimally Invasive Gynecology* 等专业期刊发表文章 60 多篇,是 *Journal of Minimally Invasive Gynecology* 的编委以及其他多家杂志的特约审稿专家。

[摘要] 单孔腹腔镜是近年的手术热点,也是妇科手术发展的必然趋势。单孔腹腔镜手术根据入路不同,分为经脐单孔腹腔镜手术和经阴道单孔腹腔镜手术,还可以根据操作方式的不同,分为常规单孔腹腔镜手术和机器人辅助单孔腹腔镜手术。目前单孔腹腔镜在妇科良性疾病手术中应用广泛,其微创的理念得到一致认可,在妇科恶性肿瘤手术中的应用仍处于探索讨论阶段。我国单孔腹腔镜手术起步稍晚,但在我国广大医务工作者的不懈努力和部分先行者的引领下也迅速发展起来,无论是单孔腹腔镜手术的数量、术式,还是质量和创新方面,都已处于世界的先进水平。该文就妇科单孔腹腔镜手术的应用现状和未来的发展趋势作一阐述。

[关键词] 单孔腹腔镜手术; 经脐单孔腹腔镜手术; 经自然腔道内镜手术; 机器人辅助单孔腹腔镜手术; 人工智能

[中图分类号] R 713 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2020)08-0747-05

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2020.08.01

Current status and trend of development of single-port laparoscopy in gynecology ZHANG Chun-hua, FAN Xiao-dong, GUAN Xiao-ming. Department of Gynecology, Huai'an Maternity and Child Healthcare Hospital Affiliated to Yangzhou University, Jiangsu 223002, China

[Abstract] Single-port laparoscopy has recently gained its popularity in gynecological surgery as well as an inevitable trend in its future development. According to different surgical approaches, single-port laparoscopy can be divided into laparoendoscopic single-site surgery (LESS) and transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery (vNOTES), and can also be divided into conventional single-port laparoscopy and robotic-assisted laparoendoscopic single-site surgery (R-LESS) according to different operation modes. At present, single-port laparoscopic surgery is widely adapted in gynecological benign diseases, and its minimally invasive concept has been unanimously recognized. However, its application in the surgery for gynecological malignant tumors is still in the stage of exploration and discussion. Single-port laparoscopic surgery started a little later in China. However, with the unremitting efforts of the majority of medi-

cal workers and the guidance of some pioneers, single-port laparoscopic surgery has developed rapidly in China. No matter in terms of quantity, operation method, quality and innovation of single-port laparoscopic surgery, they are at the advanced level in the world. In this paper, the current status and trend of development of single-port laparoscopy in gynecology are elucidated.

[Key words] Single-port laparoscopy; Laparoendoscopic single-site surgery (LESS); Natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES); Robotic-assisted laparoendoscopic single-site surgery (R-LESS); Artificial intelligence (AI)

近年来,妇科手术的发展日新月异,单孔腹腔镜作为手术的热点,迅速崛起,广泛开展。单孔腹腔镜的出现,是妇科手术理念、手术技巧、手术器械深入发展的必然结果。它是“以更小的创伤换取更多健康”原则的具体体现,如果说腹腔镜手术是妇科手术的里程碑,那么单孔腹腔镜就是腹腔镜手术通向珠峰的新起点。单孔腹腔镜手术根据不同入路,分为经脐单孔腹腔镜手术(laparoendoscopic single-site surgery, LESS)和经自然腔道内镜手术(natural orifice transluminal endoscopic surgery, NOTES),二者各有自身优势。本文分别对 LESS 和 NOTES 的应用现状和未来的发展趋势作一阐述。

1 LESS

1.1 LESS 的应用现状 LESS 虽然于 1969 年在妇科手术中首次应用,但由于手术器械、技术等方面相对滞后的因素,LESS 未能发展起来,直到 2009 年才报道了首例完全意义上的经脐单孔腹腔镜下全子宫切除。随着设备技术的发展,LESS 在某些发达国家和地区得到了推广和应用。中国大陆单孔腹腔镜起步稍晚,1981 年应用于输卵管绝育手术,但随后 30 年间由于手术器械的限制以及理念的局限性,LESS 发展缓慢。2016-04,由中华医学会妇产科分会组织全国妇科微创领域 30 余位专家,在郎景和院士的主持下,于北京召开专家讨论会,共同讨论制定了《妇科单孔腹腔镜手术技术的专家意见》,这标志着国内妇科单孔腹腔镜手术的规范化。LESS 得到了国内外众多专家的大力推广后,迅速应用到各类妇科疾病的治疗中。2017-04 关小明教授和刘娟教授的第一届经自然腔道大会与“西点将才”单孔培训班的举办,极大促进了单孔腹腔镜在国内的认识和推广^[1]。2017-06 成立了妇科单孔腹腔镜技术全国科研协作组,据协作组网站录入的病例统计,其中良性病变术式涵盖附件良性病变、异位妊娠、子宫良性病变、不孕检查、生殖道畸形、盆底障碍手术等。另外,2020 年肖静报道了 13 例单孔腹腔镜手术对于不同种类妇科疾病在不同怀孕期中的应用^[2],可以证实单孔腹

腹腔镜在孕期使用的可行性和安全性。从而表明了单孔腹腔镜手术涵盖了妇科良性疾病的所有范围。LESS 的安全性、可行性已经得到肯定,手术疗效与传统腹腔镜手术相近,同时有术后疼痛小、美容效果更好的优点。目前我国单孔腹腔镜手术在妇科良性疾病中的应用正在快速普及。LESS 在妇科恶性肿瘤中应用较晚。2009 年 Fader 和 Escobar^[3]首次描述了 LESS 用于 13 例妇科恶性肿瘤患者的处理。而 2011 年,刘木彪和蔡慧华^[4]在国内首次报道了单孔腹腔镜下的早期子宫内膜癌分期手术;2014 年孙大为等^[5]报道了 3 例单孔腹腔镜下子宫内膜癌手术治疗;2017 年王延洲等^[6]报道了 27 例单孔腹腔镜下广泛子宫切除盆腔淋巴结治疗;2019 年郑莹个例报道了单孔腹腔镜手术在早期卵巢癌中的应用^[7],并对此类复杂手术的暴露进行了探讨^[8];2020 年 Xu 等^[9]报道了 6 例单孔腹腔镜在会阴癌和阴道癌中的应用。我们可以看到,LESS 在恶性肿瘤手术中的应用还处于探索性应用阶段,积累的病例数较少,面临不少实际问题。我们应该认识到,恶性肿瘤手术更重要的是手术的安全性、彻底性,对于手术入路的微创并不能放在首要地位,LESS 在妇科恶性肿瘤中的应用有待于进一步研究。随着器械、手术方式的改进,LESS 在妇科恶性肿瘤方面将会得到更多应用。目前我国妇科经脐单孔腹腔镜技术的开展,多采用常规腹腔镜手术器械或加长器械,既往的弯手术器械应用相对较少,标准一次性入路平台与自制入路平台同时存在。虽然 LESS 操作的不便使妇科医师的学习曲线延长^[10],但因为我国妇科腹腔镜手术量大,加上良好的多孔腹腔镜操作基础和手术经验,可弥补单孔腹腔镜学习方面的不足。近年不断推出的多样化培训方式也为经脐单孔腹腔镜的发展提供了系统理论基础和实践平台^[11]。另外,国内有更加微型的、直径 3 mm 的腹腔镜器械,以及微型单孔 port,可应用于儿童或者妇科显微手术,更能体现单孔腹腔镜微创的手术理念^[12]。目前,中国的妇科单孔腹腔镜手术应用在许多方面处于世界领先地位。

1.2 LESS 未来的发展趋势 LESS 目前分为两种操作方式,即常规的人工操作和机器人辅助单孔腹腔镜手术(robotic-assisted laparoendoscopic single-site surgery, R-LESS)。R-LESS 的发展经历了三个阶段:第一阶段是用传统的多孔机器人器械来进行单孔手术(2009年);第二阶段是采用 Si 或 Xi 系统用可弯曲器械和硬性的弯曲 trocar 在一定程度上克服手术三角问题(2011年);第三阶段是机器人多关节的器械产生 Intuitive da Vinci Single Port 系统(2019年),在某种程度上是真正意义上满足了单孔手术机器人的临床要求。目前国外广泛使用的第四代(Xi)达芬奇机器人,其不但实现了手术医师和手术台及患者的分离,而且计算机系统将外科医师的动作转化成更小、更精细的动作,极大地增加了手术的灵活性和精确性。凭借良好的影像处理系统,可以为术者提供清晰放大的手术视野。控制台还能够提供一个舒适的坐位手术姿势,为完成复杂、长时的手术打下基础,减少疲劳或失误对手术带来的影响。目前 Meta 分析表明 R-LESS 的应用几乎涵盖了妇科良性疾病^[13],包括子宫切除^[14]、肌瘤剔除^[15]、子宫内膜异位症手术^[16,17]、阴道残端骶骨固定术^[18]等,在恶性肿瘤方面也在“三大癌”(宫颈癌^[19,20]、内膜癌^[21,22]和卵巢癌^[23])进行了尝试。最新的 Davinci SP(单孔手术机器人)于 2019-03-15 经美国食品和药物管理局(Food and Drug Administration, FDA)批准进入临床使用,是真正意义上的单孔手术机器人,目前也在妇科治疗领域进行尝试^[24]。该系统包括单臂驱动下的三个多关节、可以扭动的“机械手腕”和一个灵活的 3D 高清摄像头,仅需一个直径 2.5 cm trocar 即可完成手术。这些器械进入腹腔或其他腔隙后,利用全新的“手肘”设计相互分离,形成合适的操作三角实施手术操作。同时,在人工智能(artificial intelligence, AI)的参与下,机器人平台最大限度地减少术者的操作震颤,最大限度地提高精度,并构建三维图像,以提高手术医师的空间感知。R-LESS 虽然有诸多的优势,但仍有较大的局限性需要改进^[25,26]:(1) R-LESS 缺乏触觉和应力的反馈,需要术者的视觉和手术经验来弥补;(2)目前使用的半弯、半硬器械在牵拉、缝合的张力上不够;(3)机器人平台器械移动范围仍有限制。机器人手术器械的更新和改进,将加快机器人辅助手术替代人工操作的步伐。LESS 是器械发展和微创理念的结合,因此,从长远来看,机器人辅助手术更符合 LESS 的发展趋势。

2 经阴道自然腔道内镜手术(transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery, vNOTES)

2.1 vNOTES 的应用现状 vNOTES 腹部无切口,避免了多孔及单孔腹腔镜手术腹壁或脐部皮肤瘢痕,消除了腹腔镜术中套管穿刺的相关并发症,在美容方面更具优势。Lee 等^[27,28]于 2012 年、2014 年分别报道了经阴道单孔腹腔镜附件手术治疗、经阴道全子宫切除手术治疗,证实了 vNOTES 的可行性。此后中国多位专家在此方面取得较大进展。2014 年南京医科大学的 Xu 等^[29]曾报道过经阴道单通道腹腔镜异位妊娠患侧输卵管切除;2019 年,孙大为报道了 vNOTES 腹腔镜输卵管妊娠的处理^[30];关小明与刘娟相继在 2017 年、2018 年和 2019 年的第一到三届经自然腔道大会上展示了经阴道自然腔道内镜下卵巢囊肿剔除、阴道骶骨固定术^[31]以及全子宫切除术^[32]。而且在 2018 年美国妇科腹腔镜医师协会(American Association of Gynecological Laparoscopists, AAGL)年会上,经阴道自然腔道子宫肌瘤切除术获得了金奖^[33],这也表示我国 vNOTES 已达到国际先进水平^[25,34,35]。在恶性肿瘤方面,2016 年,Leblanc 等^[36]报道了 1 例 85 岁 Ib 期的子宫内膜癌患者顺利施行 vNOTES 切除全子宫双附件及盆腔前哨淋巴结活检。2018 年,王延洲等^[37]报道了 5 例子宫内膜癌,均在 vNOTES 下成功完成手术,其中 3 例盆腔淋巴结清扫,1 例盆腔前哨淋巴结活检,1 例盆腔淋巴结清扫+腹主动脉周围淋巴结切除,提示 vNOTES 可用于子宫内膜癌全面分期手术,但需要进一步临床研究。目前大多研究是以个案报道为主^[38]。vNOTES 作为一种阴式手术的延伸,或者称之为可视化的阴式手术,是阴式手术与 LESS 的完美结合,因此,理论上适用于阴式手术治疗的各类妇科良性疾病,在国内开展相对 LESS 较少,并且对于妇科恶性肿瘤的治疗,尚需更多的探索。

2.2 vNOTES 未来的发展趋势 与 LESS 类似,vNOTES 同样在向机器人辅助方面探索。2015 年 Lee 等^[39]首先报道了 4 例达芬奇三代(Si)机器人辅助 vNOTES 子宫切除术,提出在 vNOTES 子宫切除术中使用机器人辅助腹腔镜具有很多优点,如带有关节的手术器械可形成手术三角等,但同时也存在一些器械移动不流畅等缺点。目前,机器人应用于 vNOTES 还需要克服很多难题。vNOTES 尚处于发展阶段,机器人辅助 vNOTES 妇科手术目前报道较少^[40,41],vNOTES 对手术操作者技术水平的要求非常高,特别是 vNOTES 与传统腹腔镜盆腔解剖是倒置的,学习曲线特殊,因

此普及应用仍然存在着一些局限性。vNOTES 很大程度上依赖于手术器械的发展,尤其因为阴道手术视野局限、手术纵深限制以及操作角度的问题,需要更先进的成像系统和可弯曲器械的发明。目前达芬奇 SP 系统(Single-port Platform)作为最新的机器人单孔腹腔镜系统已应用于泌尿外科领域^[42],而以色列 Memic Hominis 公司的可回头器械的设计理念更符合妇科经阴道手术^[43]。如今,单孔腹腔镜手术已经融入了 AI 的元素,从而实现了凭借计算机系统将外科医师动作转化成更小、更精细动作的目标,加大了手术的灵活性、准确性。手术机器人技术的高速发展,带给手术巨大的进步,目前随着更高速网络的发展与普及,使机器人与网络技术结合,进而完成远程手术也不再是空想。

3 小结与展望

妇科单孔腹腔镜手术已经进入到快速稳定发展时期,且具有广阔的发展空间。虽然目前单孔腹腔镜在妇科领域中存在着治疗恶性肿瘤手术难度大、涉及解剖结构复杂、操作空间狭窄、操作技巧学习曲线长等问题。但我们相信,随着单孔腹腔镜技术的不断成熟、器械的不断优化改进、机器人手术的完善,人与科技间合作的愈来愈紧密,单孔腹腔镜手术特别是单孔机器人手术将会成为妇科微创手术发展的新趋势,甚至成为常规路径。另外,看似目前的手术发展到了高级别的机器人手术程度,但要清楚地认识到,机器人手术不是手术的终点,而是手术发展的另一起点^[44],可以将其看做是 AI 与手术之间的桥梁。从这一角度来看,机器人单孔腹腔镜手术的推广和普及是必然趋势,更是 AI 时代的开始。

参考文献

- 1 刘 娟,梁彬华,关小明. 经脐单孔腹腔镜在生殖相关手术的安全性及学习曲线[J]. 中华腔镜外科杂志(电子版),2018,11(3):157-161.
- 2 Xiao J, Fu K, Duan K, et al. Pregnancy-preserving laparoendoscopic single-site surgery for gynecologic disease; a case series[J]. J Minim Invasive Gynecol, 2020 [published online ahead of print, 2020 Feb 29]
- 3 Fader AN, Escobar PF. Laparoendoscopic single-site surgery(LESS) in gynecologic oncology: technique and initial report[J]. Gynecol Oncol, 2009,114(2):157-161.
- 4 刘木彪,蔡慧华. 全国首例单孔腹腔镜手术治疗妇科恶性肿瘤[J]. 南方医科大学学报,2011,31(9):1619-1621.
- 5 孙大为,张俊吉,熊 巍,等. 单孔腹腔镜下子宫内肌瘤分期手术的临床报告[J]. 中华腔镜外科杂志(电子版),2014,7(1):10-13.
- 6 王延洲,陈功立,徐嘉莉,等. 单孔腹腔镜广泛子宫切除盆腔淋巴

- 结清扫治疗宫颈癌:一项单中心的初步研究[J]. 第三军医大学学报,2017,39(13):1392-1395.
- 7 Chen S, Qi X, Chen L, et al. Laparoendoscopic single-site surgery for comprehensive staging of early ovarian cancer[J]. J Minim Invasive Gynecol, 2019, 26(5):806.
- 8 Lin C, Ying Z, Rong XQ, et al. LESS with suture suspension for early-stage adnexa cancer staging[J]. JSLS, 2019, 23(3):e2019.00024.
- 9 Xu J, Duan K, Guan X, et al. Laparoendoscopic single-site inguinal lymphadenectomy in gynecology: preliminary experience at a single institution[J]. Arch Gynecol Obstet, 2020, 302(2):497-503.
- 10 刘 青,关小明. 单孔腹腔镜在妇科中的应用现状及发展[J]. 实用妇产科杂志, 2019, 35(3):161-163.
- 11 中国医师协会妇产科分会妇科单孔腹腔镜手术(包括 NOTES)专家技术协作组. 中国大陆妇科单孔腹腔镜及 NOTES 手术的探索发展及现状[J]. 中华腔镜外科杂志(电子版), 2018, 11(1):1-3.
- 12 范登信. 超微通道单孔腹腔镜输尿管再植术在治疗小儿输尿管末端梗阻中的应用(附光盘)[J]. 现代泌尿外科杂志, 2019, 24(9):693-695.
- 13 Capozzi VA, Armano G, Rosati A, et al. The robotic single-port platform for gynecologic surgery: a systematic review of the literature and meta-analysis[J]. Updates Surg, 2020. [published online ahead of print, 2020 May 29]
- 14 Zhang Y, Kohn JR, Guan X. Single-incision hysterectomy outcomes with and without robotic assistance[J]. JSLS, 2019, 23(4):e2019.00046.
- 15 Choi SH, Hong S, Kim M, et al. Robotic-assisted laparoscopic myomectomy: the feasibility in single-site system[J]. Obstet Gynecol Sci, 2019, 62(1):56-64.
- 16 Moon HS, Shim JE, Lee SR, et al. The comparison of robotic single-site surgery to single-port laparoendoscopic surgery for the treatment of advanced-stage endometriosis[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2018, 28(12):1483-1488.
- 17 Guan X, Nguyen MT, Walsh TM, et al. Robotic single-site endometriosis resection using Firefly technology[J]. J Minim Invasive Gynecol, 2016, 23(1):10-11.
- 18 Liu J, Bardawil E, Zurawin RK, et al. Robotic single-site sacrocolpopexy with retroperitoneal tunneling[J]. JSLS, 2018, 22(3):e2018.00009.
- 19 Sinno AK, Tanner EJ 3rd. Robotic laparoendoscopic single site radical hysterectomy with sentinel lymph node mapping and pelvic lymphadenectomy for cervical cancer[J]. Gynecol Oncol, 2015, 139(2):387.
- 20 Vizza E, Chiofalo B, Cutillo G, et al. Robotic single site radical hysterectomy plus pelvic lymphadenectomy in gynecological cancers[J]. J Gynecol Oncol, 2018, 29(1):e2.
- 21 Sinno AK, Fader AN, Tanner EJ 3rd. Single site robotic sentinel lymph node biopsy and hysterectomy in endometrial cancer[J]. Gynecol Oncol, 2015, 137(1):190.
- 22 Corrado G, Mereu L, Bogliolo S, et al. Comparison between single-site and multiport robot-assisted hysterectomy in obese patients with endometrial cancer: an Italian multi-institutional study[J]. Int J Med Robot, 2020, 16(2):e2066.

- 23 Yoo JG, Kim WJ, Lee KH. Single-site robot-assisted laparoscopic staging surgery for presumed clinically early-stage ovarian cancer [J]. *J Minim Invasive Gynecol*, 2018, 25(3):380-381.
- 24 Shin HJ, Yoo HK, Lee JH, et al. Robotic single-port surgery using the da Vinci SP® surgical system for benign gynecologic disease: a preliminary report[J]. *Taiwan J Obstet Gynecol*, 2020, 59(2):243-247.
- 25 马迎春, Xiaoming Guan. 机器人单孔腹腔镜手术在妇科领域中的应用[J]. *妇产与遗传(电子版)*, 2015, 5(3):44-47.
- 26 姚远洋, 梁志清. 机器人辅助单孔腹腔镜技术在妇科领域的应用[J/OL]. *重庆医科大学学报*, 2020. [2020-06-12]. <https://doi.org/10.13406/j.cnki.cyx.002537>.
- 27 Lee CL, Wu KY, Su H, et al. Transvaginal natural-orifice transluminal endoscopic surgery(NOTES) in adnexal procedures [J]. *J Minim Invasive Gynecol*, 2012, 19(4):509-513.
- 28 Lee CL, Wu KY, Su H, et al. Hysterectomy by transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery(NOTES): a series of 137 patients [J]. *J Minim Invasive Gynecol*, 2014, 21(5):818-824.
- 29 Xu B, Liu Y, Ying X, et al. Transvaginal endoscopic surgery for tubal ectopic pregnancy[J]. *JSLs*, 2014, 18(1):76-82.
- 30 Chen X, Liu HY, Sun DW, et al. Transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery for tubal pregnancy and a device innovation from our institution[J]. *J Minim Invasive Gynecol*, 2019, 26(1):169-174.
- 31 Liu J, Kohn J, Sun B, et al. Transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery sacrocolpopexy: tips and tricks[J]. *J Minim Invasive Gynecol*, 2019, 26(1):38-39.
- 32 Baekelandt JF, De Mulder PA, Le Roy I, et al. Transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery(vNOTES) adnexectomy for benign pathology compared with laparoscopic excision(NOTABLE): a protocol for a randomised controlled trial[J]. *BMJ Open*, 2018, 8(1):e018059.
- 33 Liu J, Lin Q, Blazek K, et al. Transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery myomectomy: a novel route for uterine myoma removal[J]. *J Minim Invasive Gynecol*, 2018, 25(6):959-960.
- 34 符华影, 李钰彦, 吴纯华, 等. 经阴道自然腔道内镜阴道骶骨固定术治疗盆腔器官脱垂疗效研究[J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2019, 35(6):82-84.
- 35 朱一萍, 赵 栋, 隋孟松, 等. 经阴道自然腔道内镜卵巢囊肿剥除术十例临床分析[J]. *中华腔镜外科杂志(电子版)*, 2018, 11(1):24-27.
- 36 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 [J]. *Gynecol Oncol*, 2016, 143(3):686-687.
- 37 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腺癌的可行性和安全性分析[J]. *中华腔镜外科杂志(电子版)*, 2018, 11(6):335-338.
- 38 Oh SH, Park SJ, Lee EJ, et al. Pelvic lymphadenectomy by vaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery(vNOTES) for early-stage endometrial cancer[J]. *Gynecol Oncol*, 2019, 153(1):211-212.
- 39 Lee CL, Wu KY, Su H, et al. Robot-assisted natural orifice transluminal endoscopic surgery for hysterectomy[J]. *Taiwan J Obstet Gynecol*, 2015, 54(6):761-765.
- 40 Yang YS. Robotic natural orifice transluminal endoscopic surgery(NOTES) hysterectomy as a scarless and gasless surgery[J]. *Surg Endosc*, 2020, 34(1):492-500.
- 41 Rezai S, Giovane RA, Johnson SN, et al. Robotic natural orifice transluminal endoscopic surgery(R-NOTES) in gynecologic surgeries, a case report and review of literature[J]. *Obstet Gynecol Int J*, 2019, 10(4):287-289.
- 42 Kallingal GJ, Swain S, Darwiche F, et al. Robotic partial nephrectomy with the Da Vinci Xi[J]. *Adv Urol*, 2016, 2016:9675095.
- 43 Lowenstet L, Matanes E, Weiner Z, et al. Robotic transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery for bilateral salpingo oophorectomy[J]. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol X*, 2020, 7:100113.
- 44 关小明, 张意茗, 范晓东. 单孔腹腔镜技术的发展和展望[J]. *山东大学学报(医学版)*, 2019, 57(12):5-9.
- [收稿日期 2020-07-06][本文编辑 吕文娟 余 军]

本文引用格式

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[J]. *中国临床新医学*, 2020, 13(8):747-751.