

多通道操作套管在经阴道纯 NOTES 手术中的应用*

龙大治^{1△} 江波^{1△} 邹晓峰¹ 张国玺¹ 肖日海¹ 袁源湖¹ 伍耿青¹
王晓宁¹ 薛义军¹ 刘佛林¹ 吴玉婷¹ 徐辉¹ 杨军¹ 杨增祥¹ 刘林伟¹

【摘要】 目的:探讨自主研发的国家专利产品多通道操作套管(Zou-Port)在经阴道纯 NOTES 手术中的应用价值。**方法:**自 2011 年 4 月开始应用 Zou-Port 施行经阴道纯 NOTES 手术 20 例,其中肾囊肿 4 例,左侧 3 例,双侧 1 例;重度肾积水并无功能肾 15 例,左侧 3 例,右侧 12 例;右肾肿瘤 1 例。分别施行经阴道纯 NOTES 肾囊肿去顶术、单纯肾切除术及根治性肾切除术。**结果:**本组 20 例,除 1 例经阴道纯 NOTES 肾切除术中在应用 Zou-Port 建立经阴道操作通道时分离钳戳破直肠壁外,其余 19 例腹部均未置 Trocar,均完全经阴道完成手术,且未发生腹腔、盆腔脏器及大血管损伤等严重并发症;1 例纯 NOTES 单纯肾切除术后发生右侧髂外动脉血栓,急诊成功行血栓取出术。经阴道纯 NOTES 肾囊肿去顶术平均手术时间为 75(60~90)min,术中平均失血量 25(20~50)ml;经阴道纯 NOTES 肾切除术平均手术时间 185(160~320)min,术中平均失血量 160(100~500)ml。患者阴道后穹窿切口均“Ⅱ/甲”愈合,19 例成功完成手术患者体表均无切口或穿刺孔。术后随访 6~52 个月,无盆腔或腹腔感染、子宫脱垂等并发症。1 例肾肿瘤患者无肿瘤复发或转移。**结论:**应用 Zou-Port 行经阴道纯 NOTES 手术安全可行,便利手术操作,降低了手术难度,能有效避免腹腔和盆腔脏器副损伤,临床效果良好。

【关键词】 经自然腔道内镜手术;经阴道途径;多通道操作套管

doi:10.13201/j.issn.1001-1420.2015.10.003

【中图分类号】 R699.2;R608 **【文献标识码】** A

Application of multichannel port in pure transvaginal NOTES

LONG Dazhi JIANG Bo ZOU Xiaofeng ZHANG Guoxi XIAO Rihai YUAN Yuanhu
WU Gengqing WANG Xiaoning XUE Yijun LIU Folin WU Yuting
XU Hui YANG Jun YANG Zengxiang LIU Linwei

(Department of Urology, First Affiliated Hospital of Gannan Medical University, Gannan Medical University Institute of Urology, Ganzhou, Jiangxi, 341000, China)

Corresponding author: ZOU Xiaofeng, ZHANG Guoxi, E-mail: gyfyurology@126.com

Abstract Objective: To investigate the value of multichannel port (Zou-Port) developed independently with national patent in pure transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES). **Method:** A retrospective analysis of clinical data of 20 patients treated with pure transvaginal NOTES since April 2011 was performed. Four patients underwent pure transvaginal NOTES renal cyst decortication, including three cases on the left and one on the bilateral sides. Fifteen patients with severe hydronephrosis leading to a nonfunctioning kidney underwent pure transvaginal NOTES simple nephrectomy, including three cases on the left and in 12 on the right side. One patient with right renal carcinoma underwent pure transvaginal NOTES radical nephrectomy. A Zou-Port was deployed across the vaginal incision. **Result:** The procedures were successfully performed in all patients without additional trocars except for one patient who immediately converted to suprapubic-assisted laparoendoscopic single-site surgery (SA-LESS) nephrectomy because of rectal injury during the placement of the Zou-Port. There were no other intraoperative major complications. A major postoperative complication, right external iliac artery thrombosis occurred in one patient who underwent pure transvaginal NOTES simple nephrectomy. The mean operative time was 75 (range, 60-90) min and the mean estimated blood loss was 25 (range, 20-50) ml for pure transvaginal NOTES renal cyst decortication. The mean operative time was 185 (range, 160-320) min and the mean estimated blood loss was 160 (range, 100-500) ml for pure transvaginal NOTES nephrectomy. During the 6 - 52 months of follow - up period all the patients were in good condition. The posterior colpotomy incision

* 基金项目:国家高技术研发计划(863 计划)项目(编号 2012AA021100);江西省“赣鄱英才 555 工程”领军人才培养计划项目;江西省科技厅重大科技支撑计划项目(编号 20121BBG70032、20132BAB205007、20151BBG70070);江西省教育厅科技落地计划项目(编号 KJLD12044);江西省卫生计生厅科技计划项目(编号 20111074、20121095);赣南医学院重大科研课题(编号 201109)

¹赣南医学院第一附属医院泌尿外科,赣南医学院泌尿外科研究所(江西赣州,341000)

[△]共同第一作者

通信作者:邹晓峰,张国玺,E-mail:gyfyurology@126.com

healed up well. There were no scars on the abdominal wall in those 19 patients who underwent pure transvaginal NOTES successfully. There was no major postoperative complication such as infection in pelvic and abdominal cavity, umbilical hernia, or uterine prolapse. One patient who underwent radical nephrectomy for renal carcinoma was alive without evidence of tumor recurrence or metastasis. **Conclusion:** The application of Zou-Port in pure transvaginal NOTES can reduce the difficulty of operation, facilitate the surgical procedure, and avoid the abdominal and pelvic organs injury. It is effective, safe and feasible.

Key words natural orifice transluminal endoscopic surgery; transvaginal surgery; multichannel operating platform

作为继开放和腹腔镜手术之后的“第三代外科手术”,经自然腔道内镜手术(natural orifice transluminal endoscopic surgery, NOTES)已逐渐在泌尿外科得到应用^[1~12]。尽管目前还主要集中在经阴道混合 NOTES 上,但经阴道纯 NOTES 由于所有操作均经阴道进行,术后患者体表没有手术切口和瘢痕,实现了真正意义上的“无瘢痕手术”,凸显了其极佳的美容优势^[7~12]。然而,经阴道纯 NOTES 的开展,除对操作技术有很高的要求外,还有赖于合适的专用操作器械,尤其是对手术成功至关重要的经阴道操作套管^[9,10,12]。但目前国内外尚无商用的经阴道纯 NOTES 专用操作套管。我们自 2010 年 12 月在国际上率先开展经阴道纯 NOTES 肾囊肿去顶术^[8,10]后,自主研发出国家专利产品——多通道操作套管(Zou-Port),自 2011 年 4 月开始应用于经阴道纯 NOTES 手术中,效果良好,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本组 20 例,均为已婚已育女性。平均年龄 50.1(27~64)岁,平均体质指数(BMI)22.7(18.2~29.6) kg/m²。其中肾囊肿 4 例,左侧 3 例,双侧 1 例;重度肾积水并无功能肾 15 例,左侧 3 例,右侧 12 例;右肾肿瘤(T_{1b}N₀M₀,肿瘤大小 6.0 cm×3.9 cm)1 例。所有患者术前均经彩色多普勒超声、KUB+IVU、CT 或 MRI 确诊,肾脏 ECT 检查提示对侧肾功能正常。分别施行经阴道纯 NOTES 肾囊肿去顶术、单纯肾切除术及根治性肾切除术。术前均经医院伦理委员会批准并获患者及家属知情同意。

1.2 治疗方法

腹腔镜主要有 5.4 mm 0°远端可弯曲(四方向)腹腔镜(Olympus Japan)、5 mm 超声刀(Ethicon USA);器械主要有 Zou-Port、5 mm 加长预弯吸引器、10 mm 加长预弯 Hem-o-lock 钳、10 mm 加长预弯钛夹钳、5 mm 加长可弯分离钳、5 mm 加长可弯组织剪(上述器械均为自主研发,由杭州桐庐洲济医疗器械有限公司生产)。

患者全麻,取截石位,患侧抬高约 30°,头低脚高约 25°。显露阴道后穹窿,横行切开黏膜约 5 mm。用外套 5 mm Trocar 的 5 mm 无损伤分离钳戳破阴道后穹窿进入盆腔,在其引导下置入 5 mm Trocar,插入 5.4 mm 0°远端可弯曲腹腔镜,观察盆腔,证实无肠管损伤。然后退出腹腔镜和套管,扩大阴道后穹窿切口至 3 cm,分离钳或卵圆钳夹持下置入 Zou-Port(图 1①)。自 Zou-Port 导气管持续注入 CO₂,腹腔压力维持在 15 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),插入 0°远端可弯曲(四方向)腹腔镜及操作器械(图 1②,③)。改头高脚低约 25°,患侧抬高约 60°。经跨髂血管处向上沿 Toldt 线切开侧腹膜,将结肠向中线推移。肾囊肿去顶术:充分游离囊肿后,切除外露囊壁。肾切除术:先于跨髂血管处寻及输尿管,用 Hem-o-lock 阻断后离断。再打开 Gerota's 筋膜(肾肿瘤不打开),按照下极→外侧→背侧→腹侧→内侧的顺序进行肾脏游离,将肾脏向中线翻转,显露肾蒂血管,分别用 Hem-o-lock 阻断肾动静脉后离断;再将肾下极向头端翻转,游离并离断肾上极。手术标本均自阴道后穹窿切口完整取出。自阴道切口留置盆腔引流管,缝合阴道切口,阴道内填塞凡士林纱条压迫^[8~12]。



①留置 Zou-Port 建立经阴道纯 NOTES 操作通道;②经 Zou-Port 置入腹腔镜及操作器械;③经 Zou-Port 进行手术操作

图 1 Zou-Port 在经阴道纯 NOTES 操作中的应用

2 结果

本组 20 例除 1 例经阴道纯 NOTES 肾切除术中在应用 Zou-Port 建立经阴道操作通道时分离钳戳破直肠壁,予即时修补、中转耻骨上辅助经脐单孔腹腔镜(SA-LESS)^[13,14]肾切除术外,其余 19 例腹部均未置 Trocar,均完全经阴道成功完成手术,且术中均未发生腹腔、盆腔脏器及大血管损伤等严重并发症;1 例纯 NOTES 单纯肾切除术后发生右侧髂外动脉血栓,急诊成功行血栓取出术。经阴道纯 NOTES 肾囊肿去顶术平均手术时间为 75(60~90)min,术中平均失血量为 25(20~50)ml;经阴道纯 NOTES 肾切除术平均手术时间为 185(160~320)min,术中平均失血量为 160(100~500)ml。患者阴道后穹窿切口均“Ⅱ/甲”愈合,19 例成功完成手术患者体表均无切口或穿刺孔。随访 6~52 个月,术后无盆腔或腹腔感染,无子宫脱垂等并发症。1 例肾肿瘤无肿瘤复发或转移。

3 讨论

经阴道 NOTES 手术因其创伤更小、术后疼痛更轻、恢复更快、美容效果更佳的优势,逐渐在临床中得以应用^[1~12]。作为 NOTES 最高层次的技术,经阴道纯 NOTES 手术只需在患者阴道内作一个小切口,所有器械均通过该切口进入体内完成手术操作,可获得“腹部无切口、体表无瘢痕”的极佳美容效果^[7~12]。但经阴道纯 NOTES 技术的临床应用,有赖于操作技术的进步及专用器械的发展。由于手术入路较之前都有了很大的改变,术中不仅要克服单孔腹腔镜技术中“操作三角”丧失和器械之间碰撞导致的操作困难,还要面对因入路不同而带来的视觉角度差异等,手术难度明显增大^[8~12]。且经阴道纯 NOTES 手术器械需共用单孔操作平台,但基于纯 NOTES 手术の入路平台,却一直未有理想的经阴道操作套管。尽管随着医用机器人及多自由度操作器械的出现,有望降低纯 NOTES 操作技术难度,但特殊专用器械的缺乏仍是制约纯 NOTES 技术进一步发展的重要因素^[7,8]。由于受到操作技术和手术器械等因素的限制,泌尿外科经阴道纯 NOTES 技术目前大多仍停留于动物实验和人尸体研究上^[15~17];临床应用仅见 Kaouk 等^[7]及本院^[8~12]的报告。

施行经阴道纯 NOTES 手术选择合适的经阴道操作套管对手术的成功至关重要。因目前国内外尚无商用的经阴道纯 NOTES 专用操作套管,故无论是动物实验、人尸体研究还是临床应用,仍多采用单孔腹腔镜技术中所使用的单孔入路平台^[11,15~17],如 TriPort、QuadPort 和 GelPort 等。上述单孔多通道操作平台具有独立的气腹孔、双环切口保护器以及内外双环之间可滑移变形的塑料套连接,使其在单孔腹腔镜手术中可保持较好的固

定及相对满意的气腹^[18];但因均非专门为经阴道纯 NOTES 手术设计,应用于经阴道纯 NOTES 手术时效果欠佳。Kaouk 等^[7]在施行临床经阴道纯 NOTES 右肾切除术时,术中先经阴道后穹窿置入 GelPort,但在沿升结肠外侧打开 Toldt 线时气体泄漏明显而改用 TriPort,后在游离肾蒂时因患者阴道偏长致 TriPort 固定差,又重新使用 GelPort。Laydner 等^[15]应用 QuadPort 和 GelPort 在人尸体模型上行机器人辅助经阴道纯 NOTES 肾切除术,术中亦感漏气明显。我们此前应用 TriPort 实施 3 例经阴道纯 NOTES 手术^[8,9],虽成功完成手术,但因 TriPort 呈囊状套管结构,经阴道后穹窿切口安置后固定效果差,易随器械的进出而移位,甚至脱出体外;且易受周围组织挤压变形导致器械进出困难,影响术中器械更换,增加了手术难度,严重影响手术进程,手术时间明显延长^[9]。

有鉴于此,我们后续自主研发了系列经阴道纯 NOTES 手术特殊专用器械,特别是研发出国家专利产品多通道操作套管(Zou-Port),并成功应用于 19 例经阴道纯 NOTES 手术中。我们体会其具有以下特点和优点:①在纯 NOTES 建立工作通道时,我们先使用 5 mm 无损伤分离钳戳破阴道后穹窿进入盆腔,在其引导下置入 5 mm Trocar,插入腹腔镜观察证实无肠管损伤,并可初步了解由阴道后穹窿至腹腔路径的大致安全方向。然后再经扩大的阴道后穹窿切口循此方向置入 Zou-Port。本组早期 1 例在应用 Zou-Port 建立经阴道通道时损伤直肠,系因在分离钳夹持下置入 Zou-Port 时分离钳戳破直肠壁所致,之后改用卵圆钳夹持朝前腹壁方向置入 Zou-Port,从而有效避免肠管副损伤。自该例之后未再发生直肠损伤并发症。由于 Zou-Port 为硬质硅胶管状结构,具有一定的韧性,置入更为便捷安全,且成功安置后不易受阴道及盆腔周围组织挤压变形塌陷。②由于阴道后穹窿较薄,经阴道通道手术操作时,通道周围容易出现缝隙而漏气,影响手术视野。故术中操作为了防止漏气,我们将患者的体位改为头高脚低 25°,使得肠管向盆腔下垂,填塞通道周围的缝隙。而在使用 Triport 时,肠管的下垂堆积,严重妨碍器械的进出。Zou-Port 独有的内环延续管状设计,材质透明,可有效隔离并观察盆腔肠管,避免腹腔和盆腔脏器副损伤。本组无一例术中发生腹腔、盆腔脏器及大血管副损伤;1 例术后发生右髂动脉血栓,可能与患者本身血管条件差、术中操作器械的较长时间压迫及反复摩擦损伤血管内膜有关。同时,管状结构可在不影响气腹的情况下按需顺畅更换器械,而不影响视觉的连续性。特有的双卡环利于将其固定于阴道后穹窿,即使退出操作器械时亦不致滑脱。③鉴于人体的解剖个体差异性,我们在安置 Zou-Port 时

可视术中具体情况适当剪裁,如可剪短;亦可横行剪开以减少管状结构对横行操作的限制,便利操作。术中配合使用远端预弯/可弯曲器械,能最大程度地减少手术操作时器械之间的碰撞。④ Zou-Port 专为经阴道纯 NOTES 手术设计,极大地降低了经阴道纯 NOTES 放置操作套管难度,缩短建立工作通道时间,并方便器械的进出,从而明显缩短手术时间;亦有利于克服技术障碍,缩短从混合 NOTES 过渡到纯 NOTES 的进程,增进掌握经阴道纯 NOTES 技术的信心。⑤ Zou-Port 设计合理,结构简单,性价比高,并可重复使用。

本研究结果表明,应用 Zou-Port 行经阴道纯 NOTES 便利手术操作,有利于降低手术难度、提高手术安全性、减少手术并发症,临床效果良好;Zou-Port 的应用为经阴道纯 NOTES 的顺利开展提供了较理想的必要器械条件。

[参考文献]

- 1 Kaouk J H, White W M, Goel R K, et al. NOTES transvaginal nephrectomy: first human experience[J]. *Urology*, 2009, 74(1): 5-8.
- 2 邹晓峰,张国玺,肖日海,等. 经阴道 NOTES 辅助腹腔镜下肾切除术[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2010, 31(12): 810-813.
- 3 邹晓峰,张国玺,肖日海,等. 经阴道 NOTES 辅助腹腔镜下肾上腺肿瘤切除术四例报告[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2010, 31(12): 856.
- 4 Zou X F, Zhang G X, Xiao R H, et al. Transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES)-assisted laparoscopic adrenalectomy: first clinical experience[J]. *Surg Endosc*, 2011, 25(12): 3767-3772.
- 5 邹晓峰,杨军,张国玺,等. 经阴道 NOTES 辅助混合腹腔镜上尿路全切除术(附 2 例报告)[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2012, 27(10): 721-724.
- 6 邹晓峰,吴玉婷,张国玺,等. 经阴道自然腔道内镜手术辅助腹腔镜下肾切除术对女性性功能及生活质量影响的前瞻性研究[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2014, 35(7): 531-534.
- 7 Kaouk J H, Haber G P, Goel R K, et al. Pure natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) transvaginal nephrectomy[J]. *Eur Urol*, 2010, 57(4): 723-726.
- 8 邹晓峰,张国玺,肖日海,等. 经阴道纯 NOTES 肾囊肿去顶术 1 例报告并文献复习[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2011, 26(3): 161-164.
- 9 邹晓峰,张国玺,肖日海,等. 经阴道纯 NOTES 肾切除术 2 例报告并文献复习[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2011, 26(9): 641-644.
- 10 伍耿青,邹晓峰,张国玺,等. 经阴道内镜根治性肾切除术 1 例报告[J]. *中国内镜杂志*, 2013, 19(9): 1006-1008.
- 11 Zou X F, Zhang G X, Yuan Y H, et al. Pure transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery for renal cyst decortication: report of initial five cases[J]. *Int J Urol*, 2014, 21(1): 64-68.
- 12 Xue Y, Zou X, Zhang G, et al. Transvaginal natural orifice transluminal endoscopic nephrectomy in a series of 63 cases: stepwise transition from hybrid to pure NOTES[J]. *Eur Urol*, 2015, 68(2): 302-310.
- 13 邹晓峰,张国玺,袁源湖,等. 耻骨上辅助经脐单孔腹腔镜技术在泌尿外科的应用价值(附 57 例报告)[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2011, 26(7): 481-484.
- 14 Zou X F, Zhang G X, Xue Y J, et al. Suprapubic-assisted laparoendoscopic single-site surgery (LESS) in urology: our experience[J]. *BJU Int*, 2013, 112(2): E92-98.
- 15 Laydner H, Autorino R, Isac W, et al. Robotic retroperitoneal transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) nephrectomy: feasibility study in a cadaver model[J]. *Urology*, 2013, 81(6): 1232-1237.
- 16 Sánchez-Margallo F M, Pérez F J, Sánchez M A, et al. Transvaginal NOTES-assisted laparoscopic nephrectomy: a survival study in a sheep model[J]. *Surg Endosc*, 2012, 26(4): 926-932.
- 17 Bazzi W M, Wagner O, Stroup S P, et al. Transrectal hybrid natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) nephrectomy in a porcine model[J]. *Urology*, 2011, 77(3): 518-523.
- 18 程小丽,宋成利. 单孔腹腔镜手术器械研究的最新进展[J]. *中国组织工程研究与临床康复*, 2011, 15(25): 4669-4674.

(收稿日期:2015-07-21)