

DOI:10.3724/SP.J.1008.2011.01047

经脐单孔多通道腹腔镜技术在泌尿外科手术中的应用回顾及展望

孙颖浩*, 杨波

第二军医大学长海医院泌尿外科, 上海 200433

[摘要] 经脐单孔腹腔镜手术是新近出现的一种微创技术革新,符合经自然腔道内镜手术(natural orifice transluminal endoscopic surgery, NOTES)的理念,近年来在泌尿外科领域得到了很快的发展,促进了泌尿外科手术理念的进步和技术的革新,取得了一些值得回顾总结的初步经验。因此,本文从该技术的动物实验基础、国内外应用现状、技术瓶颈及优势、发展方向等方面对其进行回顾及展望,以进一步指导其临床实践。

[关键词] 单孔腹腔镜手术;微创性外科手术;泌尿外科手术

[中图分类号] R 69 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2011)10-1047-03

Application of transumbilical laparoendoscopic single-site multi-channel surgery in urology: retrospects and prospects

SUN Ying-hao*, YANG Bo

Department of Urology, Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

[Abstract] As an innovation in minimally invasive surgery, transumbilical laparoendoscopic single-site surgery has emerged recently; it follows the concept of natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) and has gained rapid progress in urology, which has promoted the advancement of concept and technique of urological surgery and yielded some valuable experience. This paper discusses the retrospects and prospects of the technique by introducing the related animal experiments, application statuses home and abroad, difficulties and advantages, future trend, and so on, hoping to guide the clinical practice.

[Key words] laparoendoscopic single-site surgery; minimally invasive surgical procedures; urologic surgical procedures

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2011, 32(10):1047-1049]

微创是外科学的一贯宗旨,也是外科界所追求的较高境界。在解决患者病痛的同时,尽可能减轻其医源性创伤,始终是医学发展的主旋律。秉承于此,外科手术经历了从传统的开腹手术到被誉为“第二次革命”的腹腔镜手术的过渡,目前正在经历从多孔腹腔镜手术向单孔腹腔镜手术(single-port laparoscope, SPL)的演变。

经脐单孔腹腔镜手术符合经自然腔道内镜手术(natural orifice transluminal endoscopic surgery, NOTES)的理念,其临床意义在于将传统腹腔镜多个体表穿刺操作孔汇集于一个操作孔道,从而减少对腹壁的创伤,减轻术后疼痛,降低与穿刺相关并发

症的发生率,减少手术瘢痕,使体表更加美观。近年来,单孔腹腔镜技术在泌尿外科手术中得到迅猛发展,大大推动了泌尿外科手术理念和技术的进步。

国内泌尿外科单孔腹腔镜技术的应用与国外基本同步,近3年来也取得很大进展,逐渐被应用于泌尿外科各类手术,取得了一些值得回顾总结的初步经验和进步。因此,本文从泌尿外科单孔腹腔镜手术的动物实验基础、国内外应用现状、技术瓶颈及优势、发展方向等方面对其进行回顾及展望,以利于进一步指导临床实践,推动泌尿外科发展,使广大患者从中获益!

[收稿日期] 2011-07-14 **[接受日期]** 2011-09-30

[基金项目] 上海市市级医院新兴前沿技术联合攻关项目(SHDC12010115),军队临床高新技术重大项目(2010gxjs057)。Supported by Municipal Hospitals' Project for Emerging and Frontier Technology of Shanghai (SHDC12010115) and Military Major Project for Clinical High-tech and Innovative Technology of China (2010gxjs057)。

[作者简介] 孙颖浩,博士,教授、主任医师,博士生导师。现任第二军医大学第一附属医院(长海医院)院长(少将军衔);兼任国际泌尿外科学会、欧洲泌尿外科学会、亚洲泌尿外科学会会员,国际泌尿外科学会主席团理事,中华医学会泌尿外科学分会候任主任委员,中华医学会泌尿外科学分会副主任委员兼腔道泌尿外科学组组长,上海市医学会常务理事,全军第九届泌尿外科专业委员会主任委员。

* 通信作者(Corresponding author). Tel: 021-81873409, E-mail: sunyh@medmail.com.cn

1 单孔腹腔镜手术的动物实验基础

任何外科新技术都应该在活体动物或尸体模型上进行充分验证后,才能应用于临床实践,单孔腹腔镜技术也不例外。2007年,Raman等^[1]首次完成活体猪的单孔腹腔镜肾切除术,在获得成功的经验后,同年就开展了临床研究。而Barret等^[2]则于2009年在尸体模型上进行了单孔腹腔镜下前列腺癌根治术的研究,随后也完成了临床尝试。2010年,美国克里夫兰临床医学中心Haber等^[3]首次应用新型Spider单孔腹腔镜手术平台,完成了活体猪肾切除、肾部分切除和肾盂输尿管成形术的实验研究,并指出该平台存在诸多不足,仍有待进一步改进。当然,并不是每一项动物实验都能向临床延伸。Desai等^[4]于2009年尝试开展经膀胱前列腺癌根治术的动物实验,因难度过大,放弃进一步应用于临床,及时避免了盲目推广对患者的伤害。

国内也相继开展了一系列单孔腹腔镜的动物研究,包括SILS(single incision laparoscopic surgery)平台下单孔肾部分切除术、Triport平台的单孔肾切除术、经膀胱前列腺根治性切除术、机器人单孔腹腔镜下重建手术、Spider单孔平台下肾切除术和经尿道辅助下全膀胱切除加体内尿流改道术等^[5-8]。这些动物实验的开展,对单孔腹腔镜技术的发展起到非常积极的促进作用。

2 单孔腹腔镜手术的临床应用现状

单孔腹腔镜技术在泌尿外科的临床应用始于2007年,Rane等^[9]报道了首例单孔腹腔镜单纯肾切除术,而同年Raman等^[1]报道了经脐单切口腹腔镜根治性肾切除术,并标志着该技术开始应用于恶性肿瘤的治疗。2008年,美国克里夫兰临床医学中心Desai、Kaouk等相继报道了经脐单孔肾盂成形术、经膀胱前列腺切除术、根治性前列腺切除术、肾脏冷冻治疗、根治性肾切除术、肾部分切除术、曲张静脉结扎术、活体肾移植供者经脐单孔肾切除术等^[10-13]。2009年,同样来自克里夫兰临床医学中心的2名医生分别报道了100例单孔腹腔镜手术的经验总结^[14-15]。2011年,一份来自17个单位的国际多中心合作研究报道了1076例泌尿外科单孔腹腔镜病例^[16]。自此,单孔腹腔镜技术在世界各地广泛开展,并从简单的脏器切除扩展到重建手术。

国内首例单孔腹腔镜肾切除是由克里夫兰临床医学中心Kaouk教授于2008年12月在上海第26届世界腔道泌尿外科大会上演示完成的。随后,各家中中心相继报道了单孔腹腔镜下无功能肾切除术、

肾癌根治术、肾上腺肿瘤切除术、前列腺癌根治术等^[17-19]。应该说,在短短的3年内,我国在泌尿外科单孔腹腔镜技术上已经与国际接轨,并受邀参与克里夫兰临床医学中心组织的国际多中心合作研究项目。

3 单孔腹腔镜手术的发展瓶颈

经过几年的发展,单孔腹腔镜技术基本已经覆盖所有泌尿外科常见手术种类,然而目前尚没有出现对传统腹腔镜技术“取而代之”的局面,甚至反对之声“不绝于耳”。究其原因,学习难度大、器械要求高、微创优势不突出,这3点限制了单孔腹腔镜的进一步推广。

三角原则是腹腔镜手术的金标准,可以避免器械干扰,便于术中牵拉显露。而单孔腹腔镜手术为了追求微创和美观,正是“逆而为之”,将所有的操作通道并在一起,器械平行干扰、显露困难成为限制术者自由发挥的主要瓶颈。为了减少这些困难,厂商开发出末端可弯器械、预弯器械、一体式内镜、末端可弯内镜等新器械,加之专用的单孔多通道装置,这在一定程度上可以避免器械干扰的影响,减低手术难度。然而,添置这些新设备又增加了医院和患者的经济负担,这在国内的医疗环境下尤为突出。加之,许多医生对“一大孔是否就比三小孔更微创”有着强烈的质疑,心里存在一定的抵触,也部分限制了该项技术的推广。如何解决这些问题,降低学习难度,需要医工合作的多学科协同攻关,在器械上取得重大突破。

4 单孔腹腔镜手术的发展前景

应用传统的手术器械,很难克服单孔腹腔镜的瓶颈,而可弯器械的操控性较差,也不是理想的工具。目前,几乎所有的研究者都把焦点集中于机器人系统。利用现有的达芬奇机器人手术系统,Kaouk等^[20]已经完成了机器人单孔腹腔镜下前列腺癌根治术、肾部分切除术等高难度手术。机器人灵活的腕式结构能在一定程度上改善单孔腹腔镜的人机工程学状态。然而,庞大的机器臂在体外仍然会出现相互干扰的情况。新一代可弯机器人系统已经进入动物实验阶段,很顺利地完成了肾切除和肾盂输尿管成形术等研究科目^[21]。遗憾的是,虽然解决了器械相互打架的难题,但可弯机器臂失去了灵活的末端腕式结构,使用价值大打折扣,仍需要进一步改进。

由于单孔操作,唯一能解决器械干扰的出路就是在体内形成操作三角。随着科技的发展,机器臂极有可能微型化,做成筷子粗细,在体内曲折成角,

完成操作。我们可以想象一下: 在 1 个 12 mm 传统腹腔镜套管内放入 4 根微型机械臂, 1 个做内镜, 1 个做牵拉显露和吸引, 另 2 个臂完成操作, 外科医生在工作台上遥控操作。到那时, 应该没有医生能够拒绝单孔腹腔镜手术的魅力了。这并不是幻想, 相关的锥形机器人已经在欧洲开始研制, 并得到数家大学和大型医疗厂家的资助。此外, 胶囊式内镜、磁性拉钩等新设备也正在成熟之中。

总而言之, 患者的需求是微创外科发展的真正源动力, 暂时的困难并不能阻碍其发展, 科技的发展最终能解开我们心中单孔腹腔镜的“结”。

[参考文献]

- [1] Raman J D, Bensalah K, Bagrodia A, Stern J M, Cadeddu J A. Laboratory and clinical development of single keyhole umbilical nephrectomy[J]. *Urology*, 2007, 70: 1039-1042.
- [2] Barret E, Sanchez-Salas R, Kasraeian A, Benoist N, Ganatra A, Cathelineau X, et al. A transition to laparoendoscopic single-site surgery (LESS) radical prostatectomy: human cadaver experimental and initial clinical experience[J]. *J Endourol*, 2009, 23: 135-140.
- [3] Haber G P, Autorino R, Laydner H, Yang B, White M A, Hillyer S, et al. SPIDER surgical system for urologic procedures with laparoendoscopic single-site surgery: from initial laboratory experience to first clinical application[J]. *Eur Urol*, 2011 Jan 4. [Epub ahead of print]
- [4] Desai M M, Aron M, Berger A, Canes D, Stein R, Haber G P, et al. Transvesical robotic radical prostatectomy [J]. *BJU Int*, 2008, 102: 1666-1669.
- [5] 杨波, 王林辉, 肖亮, 王辉清, 徐斌, 周铁, 等. SILS 单孔平台下肾部分切除术的动物实验研究[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2010, 31: 133.
- [6] 杨波, 肖亮, 王辉清, 王林辉, 许传亮, 侯建国, 等. 应用经脐单孔多通道腹腔镜技术切除猪肾的初步尝试及经验总结[J]. *第二军医大学学报*, 2010, 31: 417-420.
Yang B, Xiao L, Wang H Q, Wang L H, Xu C L, Hou J G, et al. Transumbilical single-port laparoscopic nephrectomy in pigs: an initial experience[J]. *Acad J Sec Mil Med Univ*, 2010, 31: 417-420.
- [7] 杨波, 王辉清, 肖亮, 徐斌, 王林辉, 许传亮, 等. 单孔腹腔镜下经膀胱根治性切除猪前列腺的初步尝试[J]. *第二军医大学学报*, 2011, 32: 195-197.
Yang B, Wang H Q, Xiao L, Xu B, Wang L H, Xu C L, et al. Single-port laparoscopic transvesical prostatectomy in pigs[J]. *Acad J Sec Mil Med Univ*, 2011, 32: 195-197.
- [8] 杨波, 王辉清, 肖亮, 牟燕清, 王林辉, 许传亮, 等. 机器人单孔腹腔镜下行猪肾部分切除术及肾盂输尿管成形术的初步尝试[J]. *第二军医大学学报*, 2011, 32: 409-412.
Yang B, Wang H Q, Xiao L, Mou Y Q, Wang L H, Xu C L, et al. Robotic single-site surgery: laparoscopic partial nephrectomy and ureteropelvic angioplasty in pigs[J]. *Acad J Sec Mil Med Univ*, 2011, 32: 409-412.
- [9] Rane A, Kommu S, Eddy B, Abe C, Bonkat G, Reich O, et al. Clinical evaluation of a novel laparoscopic port (R-port®) and evolution of the single laparoscopic port procedure (SLiPP)[J]. *J Endourol*, 2007, 21 (Suppl 1): A22-A23.
- [10] Desai M M, Rao P P, Aron M, Pascal-Haber G, Desai M R, Mishra S, et al. Scarless single port transumbilical nephrectomy and pyeloplasty: first clinical report[J]. *BJU Int*, 2008, 101: 83-88.
- [11] Kaouk J H, Goel R K, White M A, White W M, Autorino R, Haber G P, et al. Laparoendoscopic single-site radical cystectomy and pelvic lymph node dissection: initial experience and 2-year follow-up[J]. *Urology*, 2010, 76: 857-861.
- [12] Kaouk J H, Goel R K. Single-port laparoscopic and robotic partial nephrectomy[J]. *Eur Urol*, 2009, 55: 1163-1169.
- [13] Kaouk J H, Goel R K, Haber G P, Crouzet S, Desai M M, Gill I S. Single-port laparoscopic radical prostatectomy[J]. *Urology*, 2008, 72: 1190-1193.
- [14] White W M, Haber G P, Goel R K, Crouzet S, Stein R J, Kaouk J H. Single-port urological surgery: single-center experience with the first 100 cases[J]. *Urology*, 2009, 74: 801-804.
- [15] Desai M M, Berger A K, Brandina R, Aron M, Irwin B H, Canes D, et al. Laparoendoscopic single-site surgery: initial hundred patients[J]. *Urology*, 2009, 74: 805-812.
- [16] Kaouk J H, Autorino R, Kim F J, Han D H, Lee S W, Yinghao S, et al. Laparoendoscopic single-site surgery in urology: worldwide multi-institutional analysis of 1076 cases[J]. *Eur Urol*, 2011, 60: 998-1005.
- [17] 孙颖浩, 王林辉, 杨波, 许传亮, 侯建国, 肖亮, 等. 经脐单孔多通道腹腔镜下肾切除三例[J]. *中华外科杂志*, 2009, 47: 1709-1711.
- [18] 张旭, 马鑫, 朱捷, 董隽, 蔡伟, 高江平, 等. 经脐单孔腹腔镜肾切除术 2 例报告[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2009, 24: 568-571.
- [19] 徐丹枫, 王军凯, 刘玉杉, 高轶, 崔心刚, 车建平, 等. 经后腹腔单切口腹腔镜肾盂成形术 2 例报告[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2010, 25: 645-647.
- [20] White M A, Autorino R, Spana G, Laydner H, Hillyer S P, Khanna R, et al. Robotic laparoendoscopic single-site radical nephrectomy: surgical technique and comparative outcomes [J]. *Eur Urol*, 2011, 59: 815-822.
- [21] Haber G P, White M A, Autorino R, Escobar P F, Kroh M D, Chalikonda S, et al. Novel robotic da Vinci instruments for laparoendoscopic single-site surgery [J]. *Urology*, 2010, 76: 1279-1282.

[本文编辑] 贾泽军, 邓晓群