

DOI:10.3724/SP.J.1008.2011.01329

中国首例单孔多通道经腹腹腔镜活体供肾切取术

王林辉^{1△}, 杨庆^{1△}, 刘冰¹, 吴震杰¹, 肖成武¹, 侯炯², 盛夏¹, 王利丽², 黄燕², 罗文彬¹, 陈伟¹,
王承¹, 陈楚², 罗睿¹, 肖亮¹, 程欣¹, 孙颖浩^{1*}

1. 第二军医大学长海医院泌尿外科, 上海 200433

2. 第二军医大学长海医院麻醉科, 上海 200433

[摘要] **目的** 全面进行相关术前评估并取得患者知情同意后尝试进行中国首例单孔多通道经腹腹腔镜活体供肾切取术, 探讨该手术的可行性和安全性, 总结操作经验。 **方法** 2011年11月9日, 我科完成1例单孔多核通道(TriPort™)经腹腔镜下活体供肾(左侧)切取术。供者, 女, 59岁, 体质指数(BMI) 21.6 kg/m², 术前血肌酐 45 μmol/L。术前核素(^{99m}Tc-DTPA)肾功能检查: 左肾 50 ml/min, 右肾 56 ml/min。受者, 男, 41岁, BMI 19.5 kg/m², 与供者为母子关系, 术前血肌酐 1 446 μmol/L, 因“慢性肾功能不全(肾衰竭期)”拟行肾移植术。取脐水平线上方腹直肌纵行切口约 5 cm, 供肾动静脉及肾脏完全游离后, 在髂血管水平离断输尿管和生殖静脉, 将肾脏装入取物袋(EndoCatch™ Bag), 分别离断肾脏动静脉后, 迅速将标本经原切口取出。 **结果** 在不增加任何额外切口的情况下顺利完成手术, 手术时间 210 min, 术中出血 50 ml, 热缺血时间 3.8 min。供肾动脉长度 3.6 cm, 静脉长度 4.5 cm, 输尿管长度 13 cm。皮肤切口关闭时长度为 5 cm。供肾移植术中再通血流后, 色泽良好, 20 s 后即有尿液排出。供者术后第 1 天、第 2 天、第 3 天视觉模拟疼痛评分分别为 2.5/10、1/10、0/10, 术后未使用任何止痛药物, 第 4 天出院, 无任何术中或术后并发症。受者术后 12 h、24 h、2 d、3 d、4 d、5 d、6 d、7 d, 出院前、术后 1 个月血肌酐分别为: 475、282、148、145、117、100、103、98、80、84 μmol/L, 恢复顺利, 术后第 10 天出院。 **结论** 初步经验表明单孔多通道经腹腹腔镜下活体供肾切取术安全、可行、有效。术后供者疼痛轻, 恢复快, 切口小, 具有良好临床应用前景, 但目前完成的病例数较少, 仍需进一步临床经验积累。

[关键词] 肾移植; 单孔腹腔镜手术; 活体供者; 肾切除术

[中图分类号] R 699.2 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2011)12-1329-06

Transperitoneal laparoendoscopic single-site (LESS) live donor nephrectomy: the first clinical case in China

WANG Lin-hui^{1△}, YANG Qing^{1△}, LIU Bing¹, WU Zhen-jie¹, XIAO Cheng-wu¹, HOU Jiong², SHENG Xia¹, WANG Li-li², HUANG Yan², LUO Wen-bin¹, CHEN Wei¹, WANG Cheng¹, CHEN Chu², LUO Rui¹, XIAO Liang¹, CHENG Xin¹, SUN Ying-hao^{1*}

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

2. Department of Anesthesiology, Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

[Abstract] **Objective** To summarize our experience in the first case of transperitoneal laparoendoscopic single-site live donor nephrectomy (LESS-DN) in mainland China and to assess its safety and feasibility. **Methods** The female donor was aged 59-year-old, with a body mass index(BMI) of 21.6 kg/m² and a preoperative serum creatinine level of 45 μmol/L. Tc 99m-DTPA was used to determine the glomerular filtration rate (GFR). The preoperative unilateral renal function was 50 ml/min for the left side and 56 ml/min for the right side. Recipient was a 41-year-old male, with a BMI of 19.5 kg/m² and a preoperative serum creatinine level of 1,446 μmol/L, and who was to receive transplantation due to chronic renal dysfunction(renal failure stage). On Nov. 9th, 2011, the LESS-DN was performed via a multi-channel TriPort™ (Advanced Surgical Concepts, Wicklow, Ireland) through a 5 cm skin incision at our institute. The dissection of the kidney was facilitated with the standard laparoscopic instruments at all the steps. The renal artery and the renal vein were skeletonized after the adrenal vein and the

[收稿日期] 2011-11-10 **[接受日期]** 2011-11-25

[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), 上海市重点学科项目。Supported by the Municipal Hospitals' Project for Emerging and Frontier Technology of Shanghai (SHDC12010115), Chinese Military Major Project for Clinical High-tech and Innovative Technology(2010gxjs057), and Project for the Key Discipline of Shanghai.

[作者简介] 王林辉, 博士, 教授、主任医师, 博士生导师。E-mail: wlhui@medmail.com.cn; 杨庆, 博士, 副教授、副主任医师。E-mail: dryangq@gmail.com

△共同第一作者(Co-first authors).

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

lumber vein, if any, were clipped. The ureterogonadal packet was left en bloc and transected at the level when crossing the common iliac vessels. The kidney was entrapped, and the mouth of the bag loosely cinched around the intact renal artery and vein. The renal artery and the vein were separated. The pre-entrapped kidney was extracted through the original incision after generous cranial and caudal extension of the rectus fascia incision. **Results** The procedure was smoothly completed without any extra skin incision. The operating time was 210 min, with an estimated blood loss of 50 ml, and a warm ischemia time of 3.8 min. The lengths of harvested renal artery, vein and ureter were 3.6 cm, 4.5 cm and 13 cm, respectively. The length of skin incision at closure was 5 cm. Allograft functioned immediately on transplantation. Donor Visual Analog Pain Scores at postoperative day 1, 2 and 3 were 2.5/10, 1/10, and 0/10, respectively. The recovery of the donor was uneventful and she was discharged on the 4th postoperative day. Postoperative serum creatinine levels of the recipient at 12 h, 24 h, 2 d, 3 d, 4 d, 5 d, 6 d, 7 d, discharge day, and 1 month postoperatively were 475, 282, 148, 145, 117, 100, 103, 98, 80, and 84 $\mu\text{mol/L}$, respectively. He was discharged on the 10th day after transplantation. **Conclusion** Our initial experience shows that the laparoendoscopic single-site live donor nephrectomy is a safe, feasible and effective procedure. It has the clinical benefits of less pain, rapid recovery and good cosmesis, with an encouraging future. But more clinical experience needs to be accumulated.

[Key words] kidney transplantation; laparoendoscopic single-site surgery; living donors; nephrectomy

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2011, 32(12): 1329-1334]

微创是外科发展永恒的主题。传统腹腔镜技术在泌尿外科领域的应用已有 20 多年历史,逐渐成为治疗泌尿外科常见疾病的标准术式。单孔多通道腹腔镜技术的出现可谓微创技术的又一次飞跃,是微创外科专家对微创技术不断追求和微创理念不断更新,以及微创外科手术器械不断改进的结果。自从 2008 年我们完成国内首例单孔腹腔镜无功能肾切除以来,国内多家单位报道了相关经验^[1-6]。2008 年, Gill 等^[7]率先报道了运用单孔腹腔镜技术进行活体供肾切取术的体会,但目前尚未见中国大陆、港台及澳门地区学者进行相关报道。我们在积累了较丰富的单孔腹腔镜操作经验的基础上,完善相关术前评估并取得患者知情同意后尝试进行了国内首例单孔多通道经腹腔镜活体供肾切取术,探讨该手术的可行性和安全性,总结操作经验。

1 材料和方法

1.1 供、受者一般资料 供者,女性,59 岁,体质指数(BMI) 21.6 kg/m^2 ,平素体健。A 型血型, Rh (+)。HLA: A2/A2, B46/B46, DR12/DR14。术前血肌酐: 45 $\mu\text{mol/L}$ 。术前核素(^{99m}Tc-DTPA)肾功能检查:左肾 50 ml/min,右肾 56 ml/min。术前 CT 血管造影(CTA):双肾单支动静脉血管。受者,男,41 岁,供受者为母子关系, BMI 19.5 kg/m^2 。因“食欲不振、厌食、上腹饱胀 2 年”,拟“慢性肾功能不全(肾衰竭期)”入院。术前血肌酐:1 446 $\mu\text{mol/L}$ 。A 型血型, Rh (+)。总 PRA: I 类 3.6%, II 类 0。HLA: A2/A2, B46/B46, DR12/DR14(6)。

1.2 医学伦理及知情同意 本研究经第二军医大学长海医院医学伦理委员会批准,符合赫尔辛基宣言。

术前与患者充分沟通,详细告知不同术式的相关利弊,并强调术中可能需增加辅助通道或中转标准腹腔镜、甚至开放手术的可能,最后签署书面医疗文书。

1.3 手术器械 腹腔镜手术器械:常规腹腔镜器械包括 5 mm 无损伤分离钳、10 mm 钛夹钳、吸引器(Storze, Germany), 5 mm hem-o-lok 钳(Weck)、5 mm 可弯曲直线切割器(Covidien, USA)、5 mm 超声刀(Olympus, Japan);末端可弯腹腔镜器械 Laparo-angleTM (Cambridge Endo, Framington, MA, USA)包括 5 mm 无损伤抓钳、5 mm 剪刀、5 mm 电钩。单孔多通道组合套件:TriPortTM单孔腹腔镜手术通道系统(Advanced Surgical Concepts, Wicklow, Ireland)。该通道由两部分组成:一部分为皮肤肌肉牵开器,包括 1 个内环和 2 个外环,由双层圆形塑料胶反折包裹;另一部分为多通道装置,包括 1 个 10 mm 套管,2 个 5 mm 套管和 1 个独立的进气通道,第三代产品另有 1 个独立的排气通道。内镜系统:30° 5 mm 一体式数字腹腔镜系统(EndoEye, Olympus Surgical, Orangeburg, NY)。

1.4 单孔腹腔镜活体供肾切取术手术操作

1.4.1 体位及 TriPortTM置入 全身麻醉后,取完全(90°)右侧卧位,留置胃管和尿管。左侧上肢跨过躯干后,双侧上肢以臂托支架支撑,升高腰桥,头部及下肢放低,任何受压部位都予以衬垫保护,宽胶布带越过腿部、臀部和肩部固定体位(图 1A)。消毒范围同传统开放手术,以备术中中转手术可能。在脐水平线上方取一经腹直肌纵行皮肤切口,长约 5 cm,切开皮下、腹直肌鞘,钝性分离腹直肌约 2~3 cm 以适合 TriPort 置入并具有较好的气密性,戳穿腹膜进入腹膜腔,按 TriPortTM器械使用说明置入单孔多通道组合套件(图 1B)。连接气腹机,以 13 mmHg

(1 mmHg=0.133 kPa)压力持续充气,充气满意后置入 5 mm Olympus 30° 一体化腹腔镜套件。在

TriPort 头侧(原切口处)置入 1 个 5 mm 辅助 Trocar(图 1C),辅助操作。



图 1 手术体位及 Port 放置

Fig 1 Patient positioning and port placement

A: The patient was placed in a standard lateral decubitus position; B: TriPort Placement; C: A 5 mm ancillary Trocar was cranially inserted beside the TriPort

1.4.2 游离降结肠、脾脏及胰尾 切开左侧 Toldt 线,充分游离降结肠(图 2A)。切开肾结肠韧带及脾结肠韧带(图 2B),充分游离脾膈韧带和脾肾韧带,以便降结肠、脾脏、胰尾借助自身重力效应向中线方向移位。

1.4.3 分离肾门,游离肾血管 充分游离肾门周围淋巴结缔组织,暴露肾静脉(图 2C),充分游离肾静脉至腹主动脉左侧,近汇入下腔静脉处。分离肾静脉深面组织,找到肾动脉,向其根部充分游离,直至暴露腹主动脉(图 2D)。

1.4.4 分离输尿管 在腰大肌表面找到输尿管及其周围脂肪,连同生殖静脉一起挑起向后头侧游离(图 2E),直至肾门,此时不离断输尿管和生殖静脉,并保留输尿管周围脂肪组织。

1.4.5 分离肾上极,游离肾脏侧后壁 游离肾上极,保留肾上腺组织,并将肾脏外侧及后壁充分游离,在输尿管与髂血管相交处水平离断输尿管,此时肾脏只有动静脉与机体相连(图 2F)。

1.4.6 置入取物袋,离断肾脏动静脉 拔除 TriPort 头侧的 5 mm Trocar,置入 EndoCatch Bag 器械,将完整游离的肾脏装入取物袋中(图 2G),收紧袋口(图 2H);用 2 枚 hem-o-lok 在肾动脉根部将肾动脉阻断后离断,在腹主动脉和下腔静脉之间用 2 枚 hem-o-lok 将肾静脉夹闭后离断(图 2I)。

1.4.7 取出标本,关闭切口 迅速钝性分离腹直肌,取出肾脏(图 2J),置于冰水混合的肾保存液中。彻底止血,留置引流管,逐层关闭,小心缝合皮肤切口(图 2K)。

1.4.8 修肾,进行肾移植术 修剪供肾,并测量肾脏动静脉长度和输尿管长度(图 3A、3B),置于肾保存液中。移植术中再通血流后,肾脏色泽良好,迅速有尿液排出(图 3C)。受者术中、术后应用头孢曲松

抗炎治疗;术后常规使用环孢素 8 mg/(kg·d)、霉酚酸酯 2 g/d、激素三联免疫抑制剂。

1.5 随访观察 术后定期观察供受者一般状况及资料,包括肾功能、并发症发生情况等。

2 结果

2.1 供肾获取情况 在不增加任何额外切口的前提下顺利完成手术,手术时间 210 min,术中出血 50 ml,热缺血时间 3.8 min。供肾动脉长 3.6 cm,静脉长 4.5 cm,输尿管长 13 cm。皮肤切口关闭时长度为 5 cm(图 2K),出院时恢复良好(图 2L)。

2.2 供肾移植术中及供受者术后恢复情况 供肾移植术中再通血流后,色泽良好,20 s 后即有尿液排出。供者术后第 1 天、第 2 天、第 3 天视觉模拟疼痛评分分别为 2.5/10、1/10、0/10,术后未使用任何止痛药物,第 4 天出院,无任何术中或术后并发症。受者术后前 12 h 尿量 13 290 ml,12~36 h 尿量 15 670 ml,36~60 h 尿量 9 430 ml。受者术后 12 h、24 h、2 d、3 d、4 d、5 d、6 d、7 d、出院前及术后 1 个月血肌酐分别为 475、282、148、145、117、100、103、98、80、84 $\mu\text{mol/L}$,恢复顺利,术后第 10 天出院。

3 讨论

肾源紧缺是一个世界性难题,全球每年等待移植的患者数量不断上升。鼓励和动员亲属活体供肾是缓解肾源紧张有效途径之一,但供者在捐献肾脏的同时还需面临巨大手术创伤,这使活体供肾的数量一直保持在较低水平。腹腔镜下活体供肾切除术在移植肾长期肾功能方面与开放取肾手术相当,且供者手术创伤小,术后恢复快、疼痛轻、体表美观毁损小^[8],这大大减小了健康年轻供肾者对肾脏切除术的顾虑^[9]。



图 2 单孔腹腔镜活体供肾切取术中操作

Fig 2 Intraoperative maneuvers of laparoendoscopic single-site live donor nephrectomy

A: Dissection of the descending colon; B: Splenic mobilization; C: Dissection of the renal vein; D: Dissection of the renal artery; E: Dissection of the ureter; F: Skeletonization of the renal vessels; G: Gently placing the allograft into the EndoCatch Bag; H: The mouth of the bag loosely cinched around the intact renal artery and vein; I: The renal vessels were transected; J: Delivery of the entrapped allograft; K: Skin incision at the conclusion of the LESS-DN; L: Skin incision on the discharge day

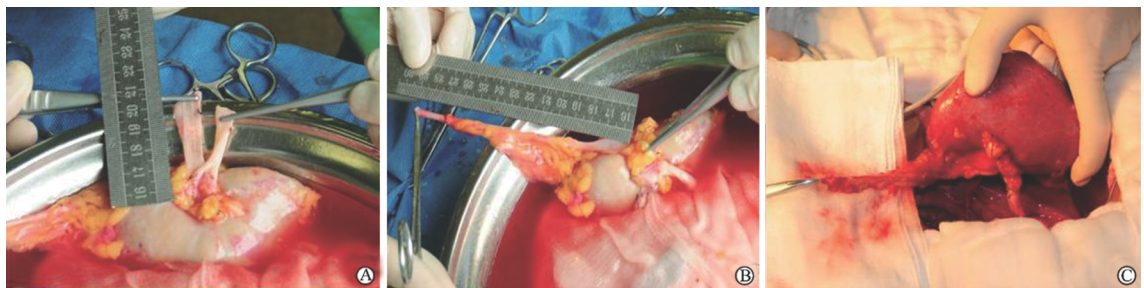


图 3 移植肾的外部形态

Fig 3 Allografting

A: Length measurement of the renal artery and vein; B: Length measurement of the ureter; C: Allograft functioned immediately on transplantation

泌尿外科微创技术发展迅猛,单孔多通道腹腔镜被认为是腹腔镜技术上的一次重要变革。自从 2007 年 Rane 等^[10]在墨西哥国际腔道泌尿外科大会上首次报道了 R-port 单孔腹腔镜手术以来,有关单孔腹腔镜技术在泌尿外科应用的初步经验报道层出不穷^[11]。在活体供肾方面,国外已有较大样本的回顾性临床对照研究^[12-14]证实单孔腹腔镜手术较传统腹腔镜手术具有术后疼痛轻、恢复快的优点,但国内目前尚未见相关报道。本中心已完成泌尿外科单孔腹腔镜各类手术 150 余例^[4-5,15],取得丰富的临床经验,因此尝试将这一新型微创技术运用于活体供肾切取术,造福广大患者。

任何新技术的尝试必须将患者的安全和手术的成功放在第一位。因此,开展单孔腹腔镜活体供肾切取术需要做好充分的围手术期准备。首先,合适供者的选择和完善的术前评估具有重要意义。选择体型偏瘦的供者,一方面可以降低单孔腹腔镜手术操作的难度;另一方面,肾周脂肪较少,可减小将标本装入取物袋的困难,并缩短取出时所需的切口长度。我们选择了单支动静脉且走行较直的左侧供肾,若左肾存在肾血管变异或走行复杂的情况,可选择右肾,国外已有学者报道右侧单孔腹腔镜活体供肾切取术的初步经验^[16]。

其次,对于术中手术操作技巧,我们主要有以下几点体会:(1)应保留输尿管表面及其与生殖静脉之间的脂肪组织,过度分离可损伤输尿管血供,造成供肾移植术后输尿管缺血坏死或狭窄^[17-18];不应过早将输尿管离断,输尿管可对肾脏产生一定牵引作用,有利于手术操作。(2)在腹主动脉和下腔静脉之间离断左肾静脉,保留较长的左肾静脉;我们选择了用 hem-o-lok 夹闭左肾静脉。国外有学者使用 EndoGIA 离断肾静脉^[19],使用 EndoGIA 离断肾静脉,血管通常会短 1~1.5 cm^[20],同时会损伤血管内膜,且医疗费用较高。(3)避免过度分离或牵拉肾动脉,造成肾动脉痉挛,尤其在游离肾脏后外侧时容易过度牵拉肾蒂,同时还会有肾脏绕肾蒂扭转的危险,应引起高度重视。(4)为了缩短热缺血时间,我们在离断肾蒂前预先将肾脏装入取物袋中并收紧袋口,离断肾蒂后可快速取出肾脏;此处需注意的是避免过度牵拉取物袋,以免造成肾动脉痉挛。若肾脏脂肪较多,估计装入取物袋难度较大,可先断肾蒂后用手取出肾脏或再装入取物袋。国外有学者报道因肾脏过大,反复装入取物袋失败,最终先离断肾蒂后再

装入取物袋取出,导致热缺血时间延长至 7.6 min^[7]。(5)术中游离肾动脉时应首先寻及腹主动脉,一方面减少了大动脉损伤的危险,另一方面可较早清楚显露肾动脉的起始部。(6)离断肾上腺中央静脉后,沿肾蒂血管与肾上腺之间的间隙游离肾上腺和肾上腺上极,可避免损伤肾上腺组织或肾血管导致出血。(7)离断动静脉时,通过取物袋与操作器械的配合,充分暴露肾动静脉的根部,确保离断血管的最大长度,以此达到与传统腹腔镜下相同的操作效果。

最后,切口位置和大小选择亦十分重要。从美容的角度来说,经脐切口可能是体表切口中最优的选择^[21]。但本单位通过对 100 余例单孔腹腔镜上尿路手术的分析,认为经腹途径的单孔腹腔镜上尿路手术中,在脐水平线和两侧肋弓最低点连线之间,选择一经腹直肌纵行切口(图 2K),此处是操作目标与穿刺孔之间的最佳操作距离,有利于改善手术暴露,提高操作精确度和准确度;另外,考虑到活体供肾切取术或肾癌根治术时需将原切口适当延长后取出标本,我们提前将皮肤切口延长至预计需要的长度,但腹直肌只钝性分离 2~3 cm 以适合 Tri-Port 置入,这样既保证了通道的气密性,又可在 Tri-Port 一侧(对于左侧手术,应放置在头侧,避免干扰右手操作器械)建立 1 个 5 mm 的操作通道(图 1C),在严格符合单孔腹腔镜手术定义^[22]的前提下,有效降低了这类单孔腹腔镜手术的操作难度。对于活体供肾切取术,应避免取肾切口过小而强行将肾脏取出,国外有学者报道因切口过小造成取出过程中肾脏发生撕裂伤^[23]。

综上所述,单孔腹腔镜活体供肾切取术是国内单孔腹腔镜手术临床应用研究的一个重要延伸和突破,具有创伤小及术后疼痛轻、恢复快、体表美观毁损小等优点,具有良好的临床应用前景,但目前临床经验较少,且手术难度较大,始终应把供者安全和供肾质量放在首位。此外,移植物的长期功能及存活等仍有待随访和随机对照研究证实。

[参考文献]

- [1] 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.
- [2] Zhang X, Shi T P, Li H Z, Ma X, Wang B J. Laparo-endoscopic single site anatomical retroperitoneoscopic adrenalectomy using conventional instruments: initial experience and short-term outcome[J]. J Urol, 2011, 185: 401-406.
- [3] Zhang Y, Ye J, Wu G, Yang H, Huo W Q, Lan W H, et al.

- Transumbilical laparoendoscopic single-site renal pedicle lymphatic disconnection for refractory chyluria[J]. *J Endourol*, 2011, 25:1337-1341.
- [4] Wang L, Liu B, Wu Z, Yang Q, Hehir M, Chen W, et al. Transumbilical laparoendoscopic single-site surgery: more than 1-year experience in radical nephrectomy and its learning curve study[J]. *J Endourol*, 2011 Oct 27. [Epub ahead of print]
- [5] Wang L, Liu B, Wu Z, Yang Q, Chen W, Xu Z, et al. A matched-pair comparison of laparoendoscopic single-site surgery and standard laparoscopic radical nephrectomy by a single urologist[J]. *J Endourol*, 2011 Oct 21. [Epub ahead of print]
- [6] Ma L L, Bi H, Hou X F, Huang Y, Wang G L, Zhao L, et al. Laparoendoscopic single-site radical cystectomy and urinary diversion: initial experience using home-made single-port device in China[J]. *J Endourol*, 2011 Nov 3. [Epub ahead of print]
- [7] Gill I S, Canes D, Aron M, Haber G P, Goldfarb D A, Flechner S, et al. Single port transumbilical (E-NOTES) donor nephrectomy[J]. *J Urol*, 2008, 180:637-641.
- [8] Derweesh I H, Goldfarb D A, Abreu S C, Goel M, Flechner S M, Modlin C, et al. Laparoscopic live donor nephrectomy has equivalent early and late renal function outcomes compared with open donor nephrectomy[J]. *Urology*, 2005, 65:862-866.
- [9] Ratner L E, Hiller J, Sroka M, Weber R, Sikorsky I, Montgomery R A, et al. Laparoscopic live donor nephrectomy removes disincentives to live donation[J]. *Transplant Proc*, 1997, 29:3402-3403.
- [10] Rane A, Kommu S, Eddy B, Abe C, Bonkat G, Reich O, et al. Clinical evaluation of a novel laparoscopic port (R-portR) and evolution of the single laparoscopic port procedure (SLiPP) [J]. *J Endourol*, 2007, 21 (Suppl 1):A22-A23.
- [11] Autorino R, Cadeddu J A, Desai M M, Gettman M, Gill I S, Kavoussi L R, et al. Laparoendoscopic single-site and natural orifice transluminal endoscopic surgery in urology: a critical analysis of the literature[J]. *Eur Urol*, 2011, 59:26-45.
- [12] Wang G J, Afaneh C, Aull M, Charlton M, Ramasamy R, Leeser D B, et al. Laparoendoscopic single site live donor nephrectomy: single institution report of initial 100 cases[J]. *J Urol*, 2011 Oct 18. [Epub ahead of print]
- [13] Ramasamy R, Afaneh C, Katz M, Chen X, Aull M J, Leeser D B, et al. Comparison of complications of laparoscopic versus laparoendoscopic single site donor nephrectomy using the modified Clavien grading system[J]. *J Urol*, 2011, 186:1386-1390.
- [14] Kurien A, Rajapurkar S, Sinha L, Mishra S, Ganpule A, Muthu V, et al. First prize: Standard laparoscopic donor nephrectomy versus laparoendoscopic single-site donor nephrectomy: a randomized comparative study[J]. *J Endourol*, 2011, 25:365-370.
- [15] 王林辉, 吴震杰, 刘冰, 杨庆, 唐守艳, 陈伟, 等. 单孔多通道腹腔镜泌尿外科手术单中心临床应用总结[J]. *第二军医大学学报*, 2011, 32:1085-1090.
- Wang L H, Wu Z J, Liu B, Yang Q, Tang S Y, Chen W, et al. Laparoendoscopic single-site surgery in urology: a single-center experience[J]. *Acad J Sec Mil Med Univ*, 2011, 32:1085-1090.
- [16] Afaneh C, Ramasamy R, Leeser D B, Kapur S, Del Pizzo J J. Is right-sided laparoendoscopic single-site donor nephrectomy feasible? [J]. *Urology*, 2011, 77:1365-1369.
- [17] Dunkin B J, Johnson L B, Kuo P C. A technical modification eliminates early ureteral complications after laparoscopic donor nephrectomy[J]. *J Am Coll Surg*, 2000, 190:96-97.
- [18] Philosophe B, Kuo P C, Schweitzer E J, Farney A C, Lim J W, Johnson L B, et al. Laparoscopic versus open donor nephrectomy: comparing ureteral complications in the recipients and improving the laparoscopic technique[J]. *Transplantation*, 1999, 68:497-502.
- [19] Canes D, Berger A, Aron M, Brandina R, Goldfarb D A, Shoskes D, et al. Laparo-endoscopic single site (LESS) versus standard laparoscopic left donor nephrectomy: matched-pair comparison[J]. *Eur Urol*, 2010, 57:95-101.
- [20] Ratner L E, Kavoussi L R, Chavin K D, Montgomery R. Laparoscopic live donor nephrectomy: technical considerations and allograft vascular length[J]. *Transplantation*, 1998, 65:1657-1658.
- [21] 孙颖浩, 杨波. 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[J]. *第二军医大学学报*, 2011, 32:1047-1049.
- Sun Y H, Yang B. Application of transumbilical laparoendoscopic single-site multi-channel surgery in urology: retrospects and prospects[J]. *Acad J Sec Mil Med Univ*, 2011, 32:1047-1049.
- [22] Gill I S, Advincula A P, Aron M, Cadeddu J, Canes D, Curcillo P G 2nd, et al. Consensus statement of the consortium for laparoendoscopic single-site surgery [J]. *Surg Endosc*, 2010, 24:762-768.
- [23] Gimenez E, Leeser D B, Wysock J S, Charlton M, Kapur S, Del Pizzo J J. Laparoendoscopic single site live donor nephrectomy: initial experience[J]. *J Urol*, 2010, 184:2049-2053.

[本文编辑] 贾泽军