

DOI:10.3724/SP.J.1008.2010.00417

## 应用经济单孔多通道腹腔镜技术切除猪肾的初步尝试及经验总结

杨波<sup>△</sup>, 肖亮<sup>△</sup>, 王辉清, 王林辉, 许传亮, 侯建国, 徐斌, 孙颖浩\*

第二军医大学长海医院泌尿外科, 上海 200433

**[摘要]** **目的** 尝试应用经济单孔多通道腹腔镜技术切除猪肾, 总结基本操作技巧, 提高手术熟练程度, 降低临床实践风险。**方法** 采用 Triport 单孔系统完成 10 例次(5 只)经腹单纯猪肾切除, 总结手术操作经验, 包括术中 Port 的安置、左右器械的选配、内镜的选择、基本操作手法的优化等, 观察手术操作水平的变化。**结果** 10 例次手术均顺利完成, 未另外增加工作通道, 无周围脏器损伤等并发症发生; 肾切除时间从 75 min 缩短至 23 min。器械干扰是单孔腹腔镜肾切除术的难点, 器械 X 型交叉可部分解决此问题, 据此设计的 4 种基本操作模式避免器械干扰。**结论** 单孔腹腔镜猪肾切除操作有助于初学者提高手术熟练程度, 掌握手术技巧, 缩短学习曲线, 有利于降低临床实践风险。

**[关键词]** 单孔腹腔镜手术; 肾切除术; 基本技巧

**[中图分类号]** R 699.2

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 0258-879X(2010)04-0417-04

### Transumbilical single-port laparoscopic nephrectomy in pigs: an initial experience

YANG Bo<sup>△</sup>, XIAO Liang<sup>△</sup>, WANG Hui-qing, WANG Lin-hui, XU Chuan-liang, HOU Jian-guo, XU Bin, SUN Ying-hao\*

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

**[Abstract]** **Objective** To try to perform single-port laparoscopic nephrectomy in pigs, and to summarize and improve the basic skills, so as to decrease risks in clinical practice. **Methods** From Apr. to May 2009, we performed 10 times (5 pigs) of nephrectomy on porcine model using Triport system. The experience was summarized with respect to the following issues: the choice of endoscopy and instruments, insertion of Triport single port system, and optimization of the basic operation procedure. **Results** All the procedures were successful, without bleeding, organ injury or other complications. Operative time decreased from 75 min at the first time to 23 min for the last one. Clashing of instruments was the biggest frustration in the process; "X" shape crossing can partially resolve the problem, based on which four kinds of basic operating modes were designed. **Conclusion** Single-port laparoscopy nephrectomy in pigs can help the new learners to quickly improve their skills and decreases clinical risks.

**[Key words]** single-port laparoscopy; nephrectomy; basic skill

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2010, 31(4):417-420]

单孔腹腔镜技术于 1998 年、1999 年首次应用于阑尾<sup>[1]</sup>和胆囊<sup>[2]</sup>切除, 取得初步成效, 具有创伤小、恢复快、美容效果好等优点, 逐渐在临床普外手术中推广使用, 在泌尿外科领域也得到迅速发展。我科自 2008 年 12 月以来, 陆续尝试开展单孔多通道腹腔镜肾囊肿去顶减压、无功能肾切除等手术, 取得较好效果。但是, 单孔腹腔镜手术操作难度较大, 对术者技术娴熟程度、腔镜操作技巧、应急处理能力等要求较高, 初学者很难迅速把握技术要领, 成长周期较长, 且临床实践风险很高。动物试验可以提高术者手术熟练程度, 能有效规避临床实践风险。为迅速掌握

该手术的操作技巧, 提高手术熟练程度, 进一步缩短学习曲线, 本研究采用 Triport 系统进行了 10 例次单孔腹腔镜下猪肾切除术, 并总结相关操作经验。

### 1 材料和方法

1.1 手术器械 末端可弯腹腔镜器械(图 1A、1B): 5 mm 无损伤抓钳、分离钳、剪刀(Covidien, USA)、5 mm 剪刀、电钩和持针器(Cambridge Endo, Framingham, MA, USA)。Triport 单孔腹腔镜通道系统(Triport, Advanced Surgical Concepts, Wicklow, Ireland); 该通道类似手助腹腔镜装置, 包括两端环

**[收稿日期]** 2009-09-27

**[接受日期]** 2010-01-23

**[基金项目]** 国家科技部重大项目(2008ZX09312-025), 上海市重点学科基金。Supported by Key Project of Ministry of Science and Technology of China(2008ZX09312-025) and Foundation of Key Discipline of Shanghai.

**[作者简介]** 杨波, 博士。E-mail: yangbochanghai@126.com; 肖亮, 临床工程师。E-mail: shawn021@163.com

<sup>△</sup>共同第一作者(Co-first authors).

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

形固定器和中间的多通道系统,包括1个12 mm 通道,2个5 mm 通道和1个气腹通道(图1C、1D)。常规腹腔镜器械:5 mm 无损伤分离钳、吸引器、剪刀、电钩和连发钛夹(Covidien, Princeton, USA),5 mm

超声刀(Olympus)。内镜系统:传统5 mm 30°腹腔镜(Storz, Germany)和5 mm 一体式腹腔镜(Endo-eye A50022A, Olympus)。

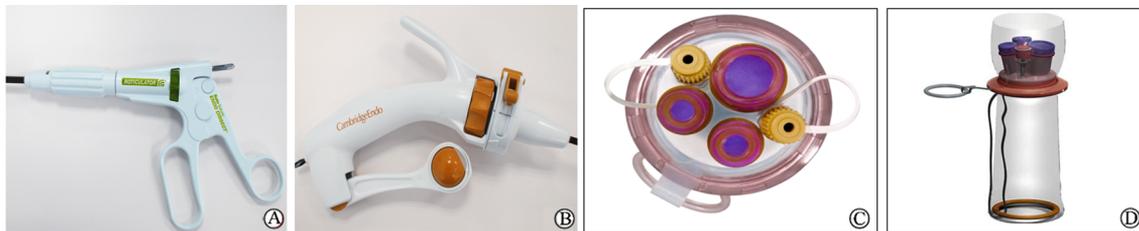


图1 手术所用可弯器械和 Triport 系统图

Fig 1 Flexional instruments and Triport system

A, B: Handling of flexional instruments; C, D: Triport (courtesy of Advanced Surgical Concepts). The port goes into a cylindrical plastic sheet with a self-expandable diaphragm on its end

1.2 单孔腹腔镜手术操作

1.2.1 动物来源 1岁香猪5只,雌性,由上海妙迪生物科技有限公司提供,体质量3040 kg。手术操作于2009年45月在Covidien公司亚太培训中心(上海)完成。

1.2.2 术前麻醉及操作系统的置入 按常规全麻气管插管(普鲁泊福+维库溴铵+芬太尼),麻醉完成后,取俯卧位,沿脐缘切开皮肤约1.5 cm。切开腹直肌前鞘,用血管钳撑开腹直肌,然后切开腹直肌后鞘。用血管钳提起腹膜,剪开后按Triport单孔腹腔镜通道系统操作说明置入建立通道和气腹(图2)。

显露肾蒂。在肾下极处显露输尿管后将其挑起。沿输尿管向肾蒂方向游离,显露肾动静脉。仔细分离肾动静脉鞘,解剖肾蒂血管。分别用连发钛夹夹闭肾动脉和肾静脉后剪刀切断。用抓钳牵拉肾脏,电钩或超声刀沿肾脏游离,最后离断输尿管(图3)。取右侧卧位,同法切除左侧肾脏。标本装入自制标本袋后由单孔切口取出。观察手术效果、手术时间,总结术中操作技巧和注意点。

1.2.4 术后处理 猪术后由Covidien公司亚太培训中心负责焚烧处理。

2 结果

2.1 手术情况及操作时间 10例次单孔多通道腹腔镜下肾切除术均顺利完成,未增加工作通道,无周围脏器损伤等并发症。手术时间从第1例次的75 min缩短到第10例次的23 min。

2.2 Triport系统的留置 留置Triport单孔通道时,皮肤切口1.52 cm,可根据所取标本大小适当调整。留置通道前用甲状腺拉钩将切口对拉,可将内层肌肉、筋膜纤维充分撕开,获得更好的操作空间(图4A)。置入通道前,其内层薄膜应用石蜡油或凡士林充分润滑,便于抽提。置入通道后,应充分抽提薄膜,将外通道与内环之间完全贴合腹壁全层,保证气密性、便于器械出入(图4B)。内镜进出时,应及时将通道表面残留的润滑剂擦净,以免影响视野(图4C、4D)。

2.3 器械的搭配及基本操作模式的选择 内镜系统最好采用一体镜,这样避免光纤对器械的干扰。5 mm和10 mm直径的内镜都能使用,但5 mm内镜占用通道内的空间小,便于其他大口径的器械如10

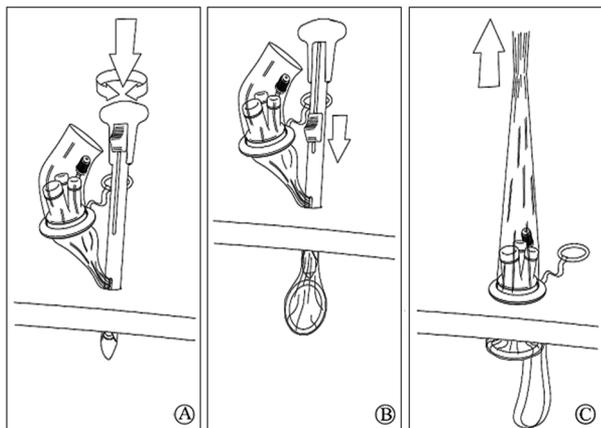


图2 Triport 系统放置示意图

Fig 2 Schetch of port placement

A: The introducer dissects through the abdomen; B: Push thumb-switch of the introducer to release the distal ring; C: Pushdown the outer proximal ring to create a powerful retraction in the sleeve

1.2.3 双侧猪肾切除术 取左侧卧位,在右侧外上方找到肾脏,提起肾周筋膜后用电钩或超声刀打开,

mm 钛夹钳、血管结扎束、hem-o-lock 的进出。一般采用左手普通器械、右手可弯器械的搭配,如传统分离钳+可弯电钩或电剪刀。也可根据具体情况,采用左手可弯器械、右侧普通器械的搭配,如可弯分离

钳+超声刀。特殊情况下,也可采用双手普通器械的搭配,如分离钳+超声刀。这种情况常见于左手反挑输尿管或肾脏提供暴露,而右手对肾蒂进行单手游离。



图3 经济单孔多通道腹腔镜下猪肾切除术图解

Fig 3 Transumbilical single-port laparoscopic nephrectomy in pig

A: The extracorporeal view of the Triport with three instruments inserted through the port; B: Dissect the peritoneum overlapping the kidney; C: Dissect the renal pedicle; D: Expose the renal artery



图4 经济单孔多通道腹腔镜手术外景图

Fig 4 Extracorporeal view of transumbilical single-port laparoscopic surgery

A: Incise the umbilical skin; B: Insertion and striction of the Triport; C: The extracorporeal view of port site; D: Instruments inserted through port

所有器械和内镜都是通过1个通道进入腹腔,导致器械间的内外干扰。为解决此问题,本研究尝试了4种基本操作模式(图5)供初学者参考:(1)双手可弯器械,手柄与内镜成水平位,操作在视野内;(2)左手普通器械,右手可弯器械,手柄与内镜成水平位,操作在视野内;(3)右手普通器械,左手可弯器

械,手柄与内镜成矢状位,操作在视野内;(4)双手普通器械,其一操作器械在视野外帮助牵拉暴露,一器械在视野内操作。

2.4 标本的取出 标本先行装入标本袋,待整个Triport取出后,再从切口取出,必要时可适当扩大切口。

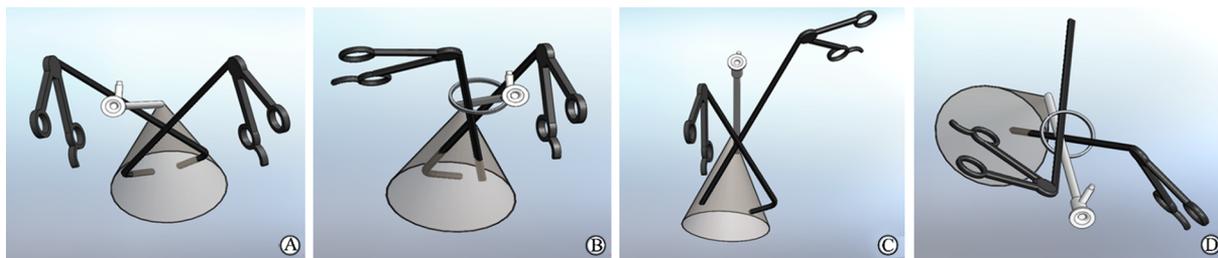


图5 单孔多通道手术基本操作模式示意图

Fig 5 Singel-port basic surgical technique mode

A: Flectional instruments by both hands, handle at a horizontal plane with the endoscope, with both of them in view. B: Traditional instrument in left hand and flectional one in the right, handle at a horizontal plane with the endoscope, with both of them in view. C: Flectional instrument in left hand and general one in the right, handle at a vertical plane with the endoscope, with both of them in view. D: Traditional instrument by both hands, one pulling or retracting for exposure, with the other in view

### 3 讨论

Rané 等<sup>[3]</sup>于2007年首次将单孔腹腔镜技术应用用于泌尿外科手术,取得初步成效,使该术式迅速成为泌尿外科的新技术亮点。随后,国外的大型医疗中心大胆地进行技术攻关,将单孔腹腔镜技术逐渐应用于单纯肾切除、肾部分切除、根治性前列腺切除和输尿管重建等复杂手术中<sup>[4-6]</sup>,开辟了泌尿外科微创手术新思路。我院自2008年12月也逐步开展了经脐单孔多通道泌尿外科手术,取得一些效果,也得到一些教训。尽管单孔腹腔镜基本操作原理与传统腹腔镜类似,但单孔手术操作难度更大,对术者技术要求很高,尤其不利于初学者迅速掌握。因此,本研究以猪为试验对象,完全按照临床手术的标准和器械配备,进行了10例次单孔多通道腹腔镜单纯肾切除术,以总结手术经验,缩短学习曲线,降低临床实践风险。

3.1 手术时间的变化 手术过程中我们不断摸索和总结,对Triport的放置、器械的搭配和基本操作技巧进行分析,提高熟练程度,使手术时间从第1例次的75 min缩短至第10例次的23 min。结果表明充分利用动物模型有利于提高初学者的手术熟练程度,减少手术时间,降低手术风险,明显缩短学习曲线。

3.2 Triport 放置技巧 目前共有4种单孔多通道平台,本研究采用的是Triport系统平台。该系统元件较多、构造复杂,早期应用中常出现漏气、器械进出受阻、视野不清等问题。我们认为Triport的固定十分重要,将薄膜完全抽紧,使内环完全贴附在腹壁内层,然后外环加压固定,可保证密闭性。而且,多余薄膜被完全抽出后,不会拥在通道内起折,器械和内镜的进出非常方便。要完成该动作,事先对薄膜进行充分的润滑十分重要,而且薄膜的强度很大,不会轻易损坏。此外,由于Triport外通道的密封圈是硅胶材料,每一次内镜和器械进出时都应该用凡士林润滑。这样硅胶表面就会附着凡士林,应及时擦拭,否则下一次进镜时就会污染物镜。

3.3 手术器械选择、搭配的技巧 器械搭配本应该是个人习惯和喜好的问题,但由于在国内该手术正值推广阶段,而且可弯器械十分有限,可选择面不大,必要的总结利于缩短学习曲线,减少器械损耗。通过10例次的肾切除操作,我们认为多数情况下传统分离钳+可弯电钩或电剪刀(左直+右弯)的搭配可以满足需要,而且适应难度不大。如果左手也用可弯器械,在腹腔内其操作区域势必在右边,这样双手均需要反向操作并适应可弯器械,学习曲线较长。但当右手需要完成大量精细分离动作时,可使用左

弯+右直的搭配,这样右手使用传统的超声刀或分离钳,便于分离肾蒂血管。此外,双直搭配对于大范围暴露时也可以选用,但适用面小。

3.4 基本操作模式选择的技巧 在器械搭配选定后,基本操作模式也基本定型了。初学者需要理解的是,就算使用可弯器械,单孔手术的操作便利程度也不及传统腹腔镜。因为,单孔手术中器械进出的多通道是平行排列的,这与传统腹腔镜 Trocar 之间成角排列的要求相背<sup>[7]</sup>。按传统手术思路,器械、内镜在腹腔内外都是平行走行,无法完成操作。要克服这个难度,X型交叉操作是唯一途径。通过交叉,内镜与器械手柄之间在腹腔外相互成角,在腹腔内器械也相互成角,避免了干扰。通过可弯机制,器械末端又绕回到术野中央,这样就可在相对不干扰的情况下完成操作了。也就是说,术者右手器械操作术野左边的区域,而左手器械控制右边的区域,术中不要强行改变这一状况,否则易损坏 Triport 和器械。因此,根据器械的搭配,我们设计了4种操作基本模式供初学者采用,以利于缩短学习曲线。

3.5 其他 对于内镜的选择,显然是一体镜更加适合,因为少去光纤对器械手柄的干扰,活动更加自由。但对于尚无法配备一体镜的单位,普通腹腔镜系统也能完成操作,只是困难更大,操作时应慎重。

综上所述,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明显提高了初学者的手术熟练程度,大大缩短了学习曲线,术后创伤小、美容效果好,为后续临床实践奠定了坚实的基础。

### [参考文献]

[1] Esposito C. One-trocar appendectomy in pediatric surgery[J]. Surg Endosc,1998,12:177-178.  
 [2] Piskun G, Rajpal S. Transumbilical laparoscopic cholecystectomy utilizes no incisions outside the umbilicus[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A,1999,9:361-364.  
 [3] Rané A, Kommu S S, Kandaswamy S V, Rao P, Aron M, Kumar R, et al. Initial clinical evaluation of a new pneumatic intracorporeal lithotripter[J]. BJU Int,2007,100:629-632.  
 [4] 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.  
 [5] Desai M M, Stein R, Rao P, Canes D, Aron M, Rao P P, et al. Embryonic natural orifice transumbilical endoscopic surgery (E-NOTES) for advanced reconstruction: initial experience[J]. Urology,2009,73:182-187.  
 [6] Kaouk J H, Haber G P, Goel R K, Desai M M, Aron M, Rackley R R, et al. Single-port laparoscopic surgery in urology: initial experience[J]. Urology,2008,71:3-6.  
 [7] Canes D, Desai M M, Aron M, Haber G P, Goel R K, Stein R J, et al. Transumbilical single-port surgery: evolution and current status[J]. Eur Urol,2008,54:1020-1029.