

• 论著-临床研究 •

以输尿管为导向的后腹腔镜活体供肾切取术 的临床研究^{*}

李金锋¹ 张浩杰¹ 丰贵文¹ 孙佳佳¹ 尚文俊¹ 庞新路¹
谢红昌¹ 丰永花¹ 王志刚¹ 杨先雷¹

【摘要】 目的:对后腹腔镜活体供肾切取采取以输尿管为导向的手术方法,并观察其临床效果。**方法:**回顾性分析 2015 年 6 月~2017 年 8 月我院 89 例亲属肾移植供者的临床资料,供者男 31 例,女 58 例;年龄 25~67 岁,平均(50.8±10.1)岁,均取左肾。其中 35 例采取常规后腹腔镜供肾切取术(对照组),54 例采取以输尿管为导向的后腹腔镜供肾切取术(研究组)。比较两组手术时间、热缺血时间(WIT)、BMI、出血量、术后早期视觉模拟评分法(VAS)评分、术后肾功能监测指标、围手术期并发症、下床时间、住院时间、排气时间等指标。**结果:**对照组和研究组手术时间分别为(83.9±12.5) min 和(71.8±13.9) min,下床时间分别为(30.6±7.5) h 和(26.9±7.8) h,组间比较差异均有统计学意义($P<0.05$);对照组和研究组并发症发生分别为 5 例和 1 例,组间比较差异有统计学意义($P<0.05$);但两组 BMI、WIT、出血量、术后早期 VAS 评分、术后肾功能监测指标、住院时间、排气时间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。对照组发生 1 例肾动脉损伤,1 例腹膜后血肿,1 例轻微淋巴漏,2 例切口脂肪液化;研究组发生 1 例切口脂肪液化。所有移植手术均获成功,对照组 1 例发生移植肾功能延迟恢复,术后 4 周肾功能恢复正常,余 88 例肾功能 2 周内恢复正常。**结论:**以输尿管为导向的改良后腹腔镜活体供肾切取有助于快速、准确地找到肾蒂各个解剖结构,从而缩短手术时间,减少并发症,降低学习曲线,可在临床上推广。

【关键词】 肾移植;活体供者;后腹腔镜

doi:10.13201/j.issn.1001-1420.2018.11.008

【中图分类号】 R699 **【文献标识码】** A

Clinical analysis of ureter-guided retroperitoneal laparoscopic biopsy for kidney resection

LI Jinfeng ZHANG Haojie FENG Guiwen SUN Jiajia SHANG Wenjun
PANG Xinlu XIE Hongchang FENG Yonghua WANG Zhigang YANG Xianlei
(Department of Kidney Transplantation, First Affiliated Hospital of Zhengzhou University,
Zhengzhou, 450052, China)

Corresponding author: LI Jinfeng, E-mail: jinfenglis512@126.com

Abstract Objective: To observe the clinical effect of the ureter-oriented operation method on retroperitoneal laparoscopic donor nephrectomy. **Method:** The clinical data of 89 cases of living-related kidney transplantation donors from June 2015 to August 2017 were analyzed retrospectively. There were 31 males and 58 females aged 25-67 years old with the average of (50.8±10.1). The left kidney were removed. The first 35 cases were treated with conventional retroperitoneal laparoscopic donor nephrectomy (control group), while others underwent ureter-oriented laparoscopic nephrectomy (study group). The operative time, warm ischemia time, blood loss, early postoperative VAS pain score, postoperative renal function monitoring index, perioperative complications, hospitalization time and exhaust time were compared between the two groups. **Result:** The operation time of the control group and the study group were (83.9±12.5) min and (71.8±13.9) min respectively. The mean postoperative on bed time of the control group and the study group were (30.6±7.5) h and (26.9±7.8) h, and the number of complication cases were 5 cases and 1 case respectively. There was significant difference between the two groups ($P<0.05$). However, there was no significant difference between the two groups in the time of warm ischemia, the amount of bleeding, BMI, the early postoperative VAS pain score, the postoperative renal function monitoring index, the hospitalization time or the exhaust time. One case of renal artery injury, 1 case of retroperitoneal hematoma, 1 case of mild lymphatic leakage, and 2 cases of fat liquefaction of incision occurred in the control group.

^{*} 基金项目:河南省教育厅高等学校重点科研项目(编号 18A320041)

¹ 郑州大学第一附属医院肾移植科(郑州,450052)

通信作者:李金锋, E-mail: jinfenglis512@126.com

In the study group, 1 case of fat liquefaction occurred. All the kidney transplantations were successful. One case of delayed graft function occurred in the control group, and 4 weeks later renal function returned to normal. The rest 88 cases of renal function resumed to normal within 2 weeks. **Conclusion:** Ureter-oriented retroperitoneal laparoscopic donor nephrectomy can help to find the anatomical structure of the renal pedicle quickly and accurately, thereby reducing the operation time and operation complications. In summary, the learning curve can be reduced, so we can apply the method clinically.

Key words renal transplantation; living donor; retroperitoneal laparoscopy

供肾短缺是限制肾脏移植发展的瓶颈问题,“家庭内互助自救”模式的亲属活体肾移植仍是部分终末期肾衰竭患者的首选方式^[1]。为最大限度减少对供者损伤,腹腔镜取肾逐渐被各移植中心采用,相较于传统开放取肾,腹腔镜取肾具有创伤小、恢复快、痛苦小等优点^[2,3]。回顾性分析我中心 2015 年 6 月~2017 年 8 月行后腹腔镜供肾切取手术的 89 例患者的临床资料,所有手术均由同一医师完成,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

89 例供者中,男 31 例,女 58 例,年龄 25~67 岁,平均(50.8±10.1)岁。将 35 例采取常规后腹腔镜取肾术患者设为对照组,54 例采取以输尿管为导向的后腹腔镜供肾切取术患者设为研究组;两组患者相关指标比较见表 1。供者平素体健,无心肝肾等重要脏器的器质性病变,无高血压病及糖尿病;88 对供、受者血型符合输血原则,1 对 ABO 血型不相符(供者为 A 型,受者为 O 型)^[4],所有供者行双肾单光子计算机断层扫描(emission computed tomography,ECT),分肾肾小球滤过率(glomerular filtration rate,GFR)均>40 ml/min,总 GFR>80 ml/min;所有供者行肾脏 CT 血管成像检查,依据双肾 ECT 及 CT 血管成像结果决定手术切取侧^[5]。所有供者均自愿捐献一侧肾脏,签署器官捐献知情同意书并经我院医学伦理委员会及河南省器官移植专家委员会审核通过后方行手术。

1.2 手术方法

对照组采取常规后腹腔镜取肾术^[6,7],供者全麻,取右侧卧位。选取 3 个穿刺点,第 1 个穿刺点选在 12 肋缘下 2 cm 与髂棘肌外侧缘 1 cm 交叉点;由此穿刺点在食指辅助下选取第 2 穿刺点(腋正中线髂前上棘上 2 cm)和第 3 穿刺点(腋前线与肋弓下 2 cm 交界处)。置入腹腔镜操作器械,连接气腹机,清除腹膜外脂肪,打开 Gerota 筋膜和肾周脂肪囊,在脂肪囊内紧贴肾实质表面用超声刀游离肾脏,依次游离背侧、腹侧、肾脏下极和肾脏上极(注意尽可能多地保留肾门周围脂肪结缔组织)。根据动脉搏动找到肾动脉,完全游离肾动、静脉。分别离断左肾上腺中央静脉、左精索内静脉和部分

起始于肾静脉并跨越肾动脉的腰静脉。在肾下极找出输尿管并游离至髂血管交叉处,在髂血管处用 Hem-o-lock 夹闭输尿管,剪刀锐性剪断。此时停止气腹沿第 3 个穿刺点向下腹方向做取肾预留切口,长 5~6 cm,左手沿此切口进入腹膜后腔,握住游离的肾脏,重新建立气腹。分别在肾动脉、肾静脉近心端上 2 枚 Hem-o-lock 夹闭,迅速剪断肾血管,交由修肾医师进行灌注。

研究组采用以输尿管为导向的后腹腔镜供肾切取术,首先于腰大肌内侧找到输尿管,向下分离至髂血管分叉处,沿输尿管向上游离直至输尿管肾盂交界处(图 1A);在游离输尿管上段过程中即能发现其腹侧缘伴行的性腺静脉,沿性腺静脉向上游离直至进入肾静脉入口处,顺势将肾静脉表面的淋巴脂肪组织去除,向肾静脉根部游离足够长度,发现腰静脉分支后一并处理。于肾静脉上缘找寻肾上腺中央静脉(图 1B),部分供者肾上腺静脉难以处理,可于肾脏上级腹侧游离并处理。后期游离肾动脉及肾脏(图 1C),步骤同前。

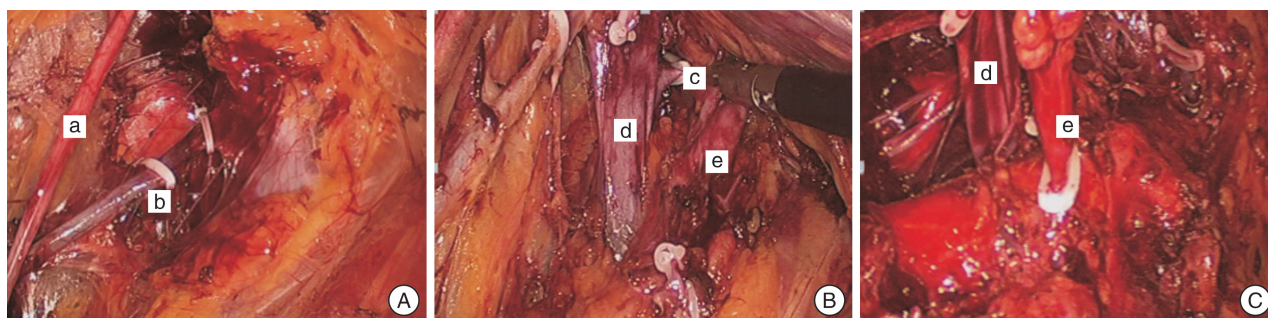
比较两组手术时间、热缺血时间(WIT)、出血量、术后早期视觉模拟评分法(VAS)评分、术后肾功能监测指标、围手术期并发症、下床时间、住院时间和排气时间等数据。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计软件进行数据分析。两组计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验。计数资料采用例(%)表示,比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

89 例供肾切取均成功,无中转开放手术。两组手术时间、下床时间比较差异均有统计学意义($P < 0.05$);两组 BMI、WIT、术中出血量、住院时间、排气时间比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。两组术后第 1~5 天早期 VAS 评分见表 2。两组手术前后血、尿中性粒细胞明胶酶相关脂质运载蛋白(NGAL)变化见表 3,血肌酐、尿素氮变化见表 4,组间比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。研究组并发症发生 1 例,为切口液化,加强换药后切口愈合。对照组并发症发生 5 例,其中 1 例发生上级肾段动脉损伤,由于影响支配肾脏区域



A:游离的输尿管及性腺静脉;B:游离的肾上腺中央静脉;C:游离的肾动脉和肾静脉。a:输尿管;b:性腺静脉;c:肾上腺中央静脉;d:肾静脉;e:肾动脉。

图 1 研究组腹腔镜下肾周结构示意图

表 1 两组手术相关指标比较

指标	对照组($n=35$)	研究组($n=54$)	P 值
手术时间/min	83.9±12.5	71.8±13.9	0.00
下床时间/h	30.6±7.5	26.9±7.8	0.03
BMI/kg·m ⁻²	23.5±3.0	22.8±3.1	0.39
WIT/s	80±23	78±26	0.69
出血量/ml	23.7±24.2	20.5±22.7	0.45
住院时间/d	7.6±2.6	7.1±1.6	0.24
排气时间/d	2.2±0.5	2.1±0.6	0.51
关系			0.69
母子	10(28.6)	20(37.0)	
母女	8(22.9)	12(22.2)	
父子	9(25.7)	9(16.7)	
父女	4(11.4)	8(14.8)	
兄弟姐妹	3(8.6)	5(9.3)	
夫妻	1(2.9)	0	

血供,剪除损伤段的肾动脉,截取受者髂内动脉远心端分支,体外搭桥手术后保证肾脏供血;1例腹膜后血肿给予控制性降压,同时输注血浆、冷沉淀

等保守治疗后痊愈;1例轻微淋巴漏延长引流管放置时间后愈合;2例切口脂肪液化加强换药后切口愈合。两组并发症发生率比较差异有统计学意义($P<0.05$)。所有移植手术均获成功,对照组1例发生移植肾功能延迟恢复,术后4周肾功能恢复正常,其余88例肾功能2周内恢复正常。

3 讨论

由于左肾静脉属支较多,因此如何快速、准确找到肾静脉并安全、有效地处理其静脉属支是决定手术时间的关键因素。本中心采用文献[8]的方法,首先于腰大肌前缘找寻输尿管,在游离输尿管中上段过程中即能发现其腹侧缘伴行的性腺静脉,然后沿性腺静脉向上游离直至进入肾静脉入口处即可发现肾静脉。此方法的优点在于:①游离输尿管,避免输尿管损伤;②沿着性腺静脉向上即可找寻到肾静脉层面,避免盲目找寻肾静脉导致出血可能,在此过程中可将肾静脉表面淋巴脂肪组织去除,避免发生淋巴漏;③以肾静脉为中心可以更从容地处理其他静脉属支,避免对照组中因牵拉损伤腔静脉而出现腹膜后血肿的情况。肾上腺中央静

表 2 两组术后不同时间点 VAS 评分比较

组别	例数	术后 VAS 评分/分				
		第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天	第 5 天
对照组	35	3.4±1.0	2.8±0.7	1.9±0.6	1.1±0.4	0.8±0.2
研究组	54	3.2±0.8	2.6±0.7	1.8±0.6	1.1±0.3	0.7±0.3
P 值		0.32	0.29	0.56	0.55	0.44

表 3 两组手术前后不同时间点血、尿 NGAL 比较

组别	例数	血 NGAL/ $\mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$				尿 NGAL/ $\mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$			
		术前	术后第 1 天	术后第 3 天	术后第 7 天	术前	术后第 1 天	术后第 3 天	术后第 7 天
对照组	35	72.1±37.8	262.9±70.5	174±66.0	144.6±55.7	21.1±12.4	198.9±130.4	362.9±170.4	48.1±48.0
		84.9±40	263.9±117.0	196.6±92.7	138.4±64.1	30.2±27.6	135.4±79.5	375.3±242.0	56.1±51.1
研究组	54								
P 值		0.45	0.98	0.48	0.77	0.31	0.29	0.81	0.89

表 4 两组手术前后不同时间点血肌酐及尿素氮水平比较

 $\bar{x} \pm s$

组别	例数	血肌酐/ $\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$				尿素氮/ $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$			
		术前	术后第 1 天	术后第 3 天	术后第 7 天	术前	术后第 1 天	术后第 3 天	术后第 7 天
对照组	35	62.9 $\pm$ 13.2	103.6 $\pm$ 28.4	103.5 $\pm$ 33.2	98.7 $\pm$ 27.9	5.20 $\pm$ 1.50	4.82 $\pm$ 1.80	4.68 $\pm$ 1.93	6.95 $\pm$ 2.07
研究组	54	61.6 $\pm$ 14.0	114.7 $\pm$ 29.3	104.5 $\pm$ 27.8	96.0 $\pm$ 21.3	5.12 $\pm$ 1.31	5.24 $\pm$ 1.92	4.48 $\pm$ 2.21	5.54 $\pm$ 1.71
P 值		0.80	0.51	0.93	0.79	0.79	0.70	0.82	0.78

脉处理是手术中最为棘手的部分,部分供者体型偏胖,肾上腺中央静脉难以处理,此时可于肾脏上级腹侧缘找寻肾上腺中央静脉并处理。由于同时需要兼顾受者手术,如何留取足够的肾静脉长度从而保证受者静脉缝合顺利也是衡量手术成功的标志。我们的经验是尽量在肾上腺静脉结扎处下面再游离肾静脉 6~10 mm 才能获取足够长的肾静脉,保证受者移植手术顺利进行。肾动脉游离相对来说是比较容易的地方,于肾静脉稍靠上背侧即可发现动脉搏动最明显处,打开肾动脉鞘即可游离肾动脉,但对于部分腰静脉跨越甚至包绕肾动脉,如何在不损伤肾动脉的前提下安全处理腰静脉也是一个难点,因此术前仔细阅读影像资料及术中仔细操作是手术成功的关键。此外,游离肾动脉时注意尽量远离肾动脉游离动脉鞘,防止电灼损伤肾动脉。本研究对照组中有 1 例动脉损伤即为术中电灼损伤肾段动脉,影响肾段动脉支配肾脏区域血供,最终通过游离受者髂内动脉进行体外搭桥手术保证肾脏供血,大大增加了受者手术难度,受者移植肾功能恢复延迟的风险随之增加,其教训应加以吸取。

一些研究认为恰当的疼痛评估、有效的疼痛管理能够提升患者的自我感受,并产生积极的治疗作用^[9,10]。VAS 评分是目前临床疼痛治疗时最常用的疼痛定量方法^[11]。我们通过术后早期 VAS 疼痛评估发现,研究组的 VAS 评分始终低于对照组,研究组供者术后伤口痛感明显减轻,尤其在下床时间方面,研究组显著早于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),表明以输尿管为导向的后腹腔镜供体取肾术能够有效减轻供者术后痛苦,有利于患者早期恢复,从而大大减轻患者及家属的心理负担。

此外,由于血肌酐易受年龄、性别、肌肉重量、蛋白质摄入限制等因素影响,不能实时、精确地反映肾功能情况^[12],我们引入 NGAL 作为供者术后肾功能的一项监测指标,生理情况下,NGAL 在包括肾脏在内的正常器官中呈低水平表达,而在肾脏遭受缺血、炎症应激等损伤时,NGAL 的表达会显著增高,被认为是肾损伤的早期标志物^[13,14]。本研究中,术后第 1 天、第 3 天血、尿 NGAL 水平均较

术前显著增高($P < 0.01$),其变化幅度显著高于血肌酐(图 2),同期随访 5 例住院时间较长的患者发现在术后 10 d 左右患者血、尿 NGAL 水平恢复至正常水平。虽然两组血、尿 NGAL 比较差异无统计学意义,但对于我们了解供者术后残肾功能变化,保证供者安全性等方面具有重要的临床意义。

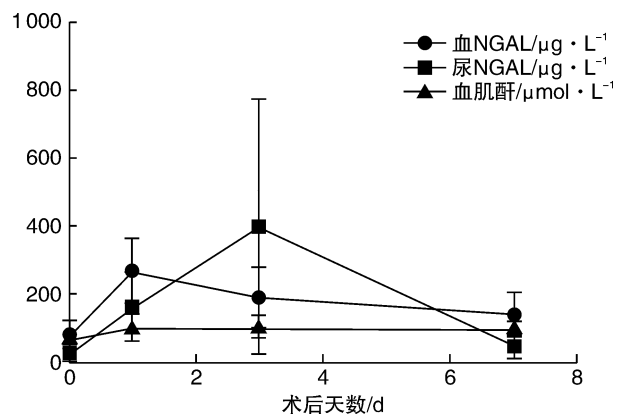


图 2 供体术后肾功能恢复情况

综上所述,以输尿管为导向的后腹腔镜活体供肾切取术安全、可行,有助于快速、准确找到肾蒂各个结构解剖,缩短了手术时间,减轻了患者术后痛苦,有利于早期康复。此外,通过对供者进行的血、尿 NGAL 监测,为监测供者残肾功能提供了新思路。

【参考文献】

- 1 Delmonico F L, Dew M A. Living donor kidney transplantation in a global environment [J]. *Kidney Int*, 2007, 71(7): 608—614.
- 2 Wright A D, Will T A, Holt D R. Laparoscopic Living Donor Nephrectomy: A Look at Current Trends and Practice Patterns at Major Transplant Centers Across the United States [J]. *J Urol*, 2008, 179(4): 1488—1492.
- 3 张旭, 马鑫, 曾凡军, 等. 后腹腔镜技术活体亲属供肾切取的可行性研究(附 10 例报告) [J]. *临床泌尿外科杂志*, 2004, 19(3): 165—167.
- 4 Muramatsu M, Gonzalez H D, Cacciola R, et al. ABO incompatible renal transplants: Good or bad? [J]. *World J Transplant*, 2014, 4(1): 18—29.

(下转第 893 页)

- tate; results from a 2-center, prospective, randomized trial in patients with obstructive benign prostatic hyperplasia[J]. J Urol, 2004, 172(5 Pt 1): 1926—1929.
- 11 Gupta N, Sivaramakrishna N, Kumar R, et al. Comparison of standard transurethral resection, transurethral vapour resection and holmium laser enucleation of the prostate for managing benign prostatic hyperplasia of >40 g[J]. BJU Int, 2006, 97(1): 85—89.
 - 12 Ahyai S A, Lehrich K, Kuntz R. Holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate: 3-year follow-up results of a randomized clinical trial[J]. Eur Urol, 2007, 52(5): 1456—1463.
 - 13 Fayad A S, Sheikh M G, Zakaria T, et al. Holmium laser enucleation versus bipolar resection of the prostate: a prospective randomized study. Which to choose? [J]. J Endourol, 2011, 25(8): 1347—1352.
 - 14 Gilling P J, Wilson L C, King C J, et al. Long-term results of a randomized trial comparing holmium laser enucleation of the prostate and transurethral resection of the prostate: results at 7 years[J]. BJU Int, 2012, 109(3): 408—411.
 - 15 Chen Y B, Chen Q, Wang Z, et al. A prospective, randomized clinical trial comparing plasmakinetic resection of the prostate with holmium laser enucleation of the prostate based on a 2-year follow up[J]. J Urol, 2013, 189(1): 217—222.
 - 16 Sun N, Fu Y, Tian T, et al. Holmium laser enucleation of the prostate versus transurethral resection of the prostate: a randomized clinical trial[J]. Int Urol Nephrol, 2014, 46(7): 1277—1282.
 - 17 Hamouda A, Morsi G, Habib E, et al. A comparative study between holmium laser enucleation of the prostate and transurethral resection of the prostate: 12-month follow-up[J]. J Clin Urol, 2014, 7(2): 99—104.
 - 18 Fayad A S, Elsheikh M G, Zakaria T, et al. Holmium Laser Enucleation of the Prostate Versus Bipolar Resection of the Prostate: A Prospective Randomized Study. "Pros and Cons"[J]. Urology, 2015, 86(5): 1037—1041.
 - 19 Wang L, Yu Q Y, Liu Y, et al. Efficacy and Safety of Laser Surgery and Transurethral Resection of the Prostate for Treating Benign Prostate Hyperplasia: a Network Meta-analysis[J]. Asian Pac J Cancer Prev, 2016, 17(9): 4281—4288.
 - 20 Aho T F, Gilling P J. Current techniques for laser prostatectomy—PVP and HoLEP[J]. Arch Esp Urol, 2008, 61(9): 1005—1013.
 - 21 Rieken M, Bachmann A. Laser treatment of benign prostate enlargement— which laser for which prostate? [J]. Korean J Urol, 2013, 54(9): 570—579.
 - 22 El Tayeb M M, Jacob J M, Bhojani N, et al. Holmium laser enucleation of the prostate in patients requiring anticoagulation[J]. J Endourol, 2016, 30(7): 805—809.
 - 23 Muzzonigro G, Milanese G, Minardi D, et al. Safety and efficacy of transurethral resection of prostate glands up to 150 ml: a prospective comparative study with 1 year of followup[J]. J Urol, 2004, 172(2): 611—615.

(收稿日期: 2017-06-13)

(上接第 886 页)

- 5 陈文华, 邢伟, 徐仁芳, 等. 多层螺旋 CT 在活体肾移植供肾评估及取肾手术方式选择中的应用[J]. 中华器官移植杂志, 2011, 32(11): 659—662.
- 6 宁忠运, 丁辉, 包军胜, 等. 经腹腔镜和后腹腔镜与开放性肾癌根治手术的疗效比较[J]. 临床泌尿外科杂志, 2017, 32(5): 348—352.
- 7 马潞林, 黄毅, 侯小飞, 等. 经腹膜后隙途径腹腔镜活体供肾切取 32 例[J]. 中华器官移植杂志, 2006, 27(9): 552—554.
- 8 刘建军, 荣禄, 段小雨, 等. 沿输尿管上行法寻找并处理肾蒂在后腹腔镜下根治性肾切除术中的应用[J]. 中华泌尿外科杂志, 2016, 37(7): 529—532.
- 9 Fink R. Pain assessment: the cornerstone to optimal pain management [J]. Proc (Bayl Univ Med Cent), 2000, 13(3): 236—239.
- 10 Ergün M, Berkers A W, van der Jagt M F, et al. Components of pain assessment after laparoscopic donor nephrectomy[J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2014, 58(2): 219—222.
- 11 Fujita F, Lahmann B, Otsuka K, et al. Quantification of pain and satisfaction following laparoscopic and open hernia repair[J]. Arch Surg, 2004, 139(6): 596—600.
- 12 叶朝阳, 崔琳琳. 老年人肾脏变化及功能评估[J]. 中华肾病研究电子杂志, 2015, 4(4): 182—186.
- 13 Mishra J, Ma Q, Prada A, et al. Identification of neutrophil gelatinase-associated lipocalin as a novel early urinary biomarker for ischemic renal injury[J]. J Am Soc Nephrol, 2003, 14(10): 2534—2543.
- 14 Mårtensson J, Bellomo R. The rise and fall of NGAL in acute kidney injury[J]. Blood Purif, 2014, 37(4): 304—310.

(收稿日期: 2017-12-23)