

# 肾部分切除术的研究进展<sup>\*</sup>

张乐飞 综述 易发现<sup>\*\*</sup> 审校

(内蒙古医科大学附属医院泌尿外科, 呼和浩特 010000)

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2020)02-0164-04

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2020.02.019

肾细胞癌(renal cell carcinoma, RCC)(肾癌)是起源于肾实质泌尿小管上皮系统的恶性肿瘤。由于肾癌晚期治愈率较低,因此早发现、早治疗尤其重要。肾癌对放疗、化疗等治疗方式不敏感,首选治疗方法是手术。肾部分切除术是治疗 T1 期肾癌的推荐术式<sup>[1]</sup>。肾癌发生于解剖性或功能性的孤立肾,或肾癌对侧肾存在某些良性疾病的早期肾癌,可行肾部分切除术。目前肾部分切除术的手术适应证已由之前的 T1a 期逐渐过渡到 T1b,甚至 T2 期局限性肾肿瘤也可以行肾部分切除术。肾部分切除术治疗局限性肾癌较根治性肾切除和开放性手术对于术后肾功能的恢复以及术后并发症的预防等方面有着明显的优势。本文就目前微创技术在肾癌手术中的应用综述如下。

## 1 术前评分系统

目前,肾癌的治疗强调个体化,精准治疗,对于早期肾癌特别是 T1a 期,手术方式由早期的经典肾根治性切除术逐渐转变为保留肾单位手术(nephron-sparing surgery, NSS)<sup>[2]</sup>。肾肿瘤的术前评分系统对于手术方式的选择及评估术后并发症等方面有着预测性作用。

### 1.1 R. E. N. A. L. 评分系统

R. E. N. A. L. 肾脏肿瘤评分系统是由 Kutikov 等在 2009 年提出的,根据肾脏肿瘤的解剖特点,有 4 个量化指标和 1 个非量化指标。4 个量化指标分别为肿瘤最大径(R)、外凸/内生率(E)、肿瘤最深处与肾窦或集合系统的关系(N)、沿肾脏纵轴位置(A),1 个非量化指标为位于肾脏腹侧/背侧(L)。将各变量相加得到总分,并根据分数判断手术复杂程度,4~6 分为低度复杂,7~9 分为中度复杂,10~12 分为高度复杂<sup>[3]</sup>。R. E. N. A. L. 系统根据肿瘤的

解剖特点进行评分,能客观反映肿瘤的解剖特征。欧阳松等<sup>[4]</sup>将 R. E. N. A. L. 评分系统进行改良,在原评分系统中加入肾血管、体重指数等变量,将原来的评分和改良后的评分进行比较,结果显示改良 R. E. N. A. L. 评分系统对手术难度评价临床效果更好。该系统将相关的指标量化并整合,便于进行数据的比较,在严格评估和标准化肿瘤解剖结构后,使临床医师对肿瘤的特性有更为精确的评估,为术者制定合适的手术方案提供重要依据<sup>[2]</sup>。

### 1.2 PADUA 评分系统

PADUA 肾脏肿瘤评分系统(Preoperative Aspects and Dimensions Used for an Anatomical Score)是由 Ficarra 等在 2009 年提出的。该系统有 6 个量化指标和 1 个非量化指标。6 个量化指标分别为纵向位置、肿瘤直径、外凸率、内外侧位置、肿瘤与肾窦关系及与集合系统关系,非量化指标为腹侧/背侧。各指标相加得到总分,4~7 分为低度复杂,8~9 分为中度复杂,10~14 分为高度复杂<sup>[5]</sup>。PADUA 系统能对术后并发症起到预测作用。Zargar 等<sup>[6]</sup>的研究显示,与中、高 PADUA 得分(8~9 和 10~14)相比,低得分(6~7)并发症发生的危险性分别升高 14 倍和 30 倍。

### 1.3 C-index 评分系统

C-index 评分系统(Centrality Index Nephrometry Score)是由 Simmons 等在 2010 年提出的,用于描述肿瘤中心与肾脏中心位置距离关系。该系统可简化为公式: $C = L/r$ 。其中 L 为肿瘤中心到肾门中心距离, r 为肿瘤半径。L 的值不能直接测量,需先测量肿瘤中心与肾脏中心水平距离及垂直距离,再依据勾股定理计算得出。 $C = 0$ , 肿瘤中心与肾门中心重叠; $C < 1$ , 肾门与肿瘤部分重叠; $C = 1$ , 肾门中心刚好位于肿瘤边缘; C 越大, 肿瘤离肾门的距离越远<sup>[7]</sup>。

\* 基金项目:内蒙古自治区科技厅项目(1505015)

\*\* 通讯作者, E-mail:13703525@qq.com

C-index 评分系统可以清晰地描述出肿瘤与肾脏的位置关系,使术前准备更加充分。

以上 3 个评分系统既有优点又有缺点,比如 R. E. N. A. L. 和 PADUA 评分系统能够很好地评价肿瘤解剖特点,但未能将肾脏血管及肾周脂肪等解剖特点评估在内。针对这些缺点,我国许多学者也根据我国的实际情况开发了新的评分系统。

## 2 术中肾血管处理技术

腹腔镜肾部分切除术 (laparoscopic partial nephrectomy, LPN) 是目前治疗局限性肾肿瘤的首选术式,为了完整切除肿瘤及缝合,需要阻断肾动脉,控制出血,使术野更加清晰,便于手术操作。肾缺血技术目前分为阻断肾蒂的肾部分切除和零缺血切除两种,前者又包括热缺血及冷缺血两种方式。肾脏热缺血后的损害分为肾缺血期损害和随后的再灌注期损伤<sup>[8]</sup>。

### 2.1 阻断肾蒂血管

LPN 最常用的控制出血方法是利用哈巴狗 Satinsky 钳或 Rumel 止血带夹闭肾动脉或肾静脉,使肾脏处于暂时性缺血状态。肾缺血时间直接影响术后肾功能。传统观念认为肾脏热缺血时间应  $< 30 \text{ min}$ <sup>[9]</sup>,在这个范围内是安全的。如热缺血时间  $> 30 \text{ min}$ ,肾功能将会出现不可逆性损伤。2010 年,Thompson 等<sup>[10]</sup>分析 362 例肾部分切除术后短期和长期肾功能,观察热缺血时间与肾功能的关系,结果显示,与热缺血  $< 25 \text{ min}$  相比,热缺血  $> 25 \text{ min}$  者急性肾功能衰竭发生率为 2.72 倍,慢性肾功能衰竭为 2.58 倍,随访期间发展为Ⅳ期慢性肾脏疾病为 4 倍,认为热缺血时间  $< 25 \text{ min}$  是安全的。2015 年 Porpiglia 等<sup>[11]</sup>对 87 例腹腔镜肾部分切除术进行前瞻性研究,术前肾功能良好,分为夹闭肾动脉组和不夹闭肾动脉组,通过肾动态显像评估术后肾功能变化,结果显示,热缺血时间  $< 25 \text{ min}$  时 2 组肾功能无显著性差异,所以热缺血时间  $< 25 \text{ min}$  是肾部分切除术最好的时间段。热缺血时间的问题目前还存在争议。

### 2.2 肾脏低温保护技术

应用低温保护技术可以在缺血时减少对肾脏的损害。当肿瘤位置不佳或肿瘤较复杂时,需要更长的阻断时间来保证手术的顺利进行,应该考虑使用低温保护技术。目前临床上报道的肾低温技术包括肾周冰屑低温法、逆行输尿管插管灌注低温法、肾动脉灌注低温法<sup>[12]</sup>。

2.2.1 肾周冰屑低温法 Gill 等<sup>[13]</sup>2003 年首次将肾周冰屑降温的方法应用于 LPN。采取经腹腔入路,将肾脏及肾门处完全游离后,利用特制的袋子把肾脏完全放置在袋中,将肾蒂处完全夹闭,将冰屑从

袋底注入袋中,放置 10 min 待肾皮质温度降至  $5 \sim 19.1 \text{ }^{\circ}\text{C}$  时,打开袋子,沿预先设定区域将肿瘤切除并止血、缝合。该方法的优点是肾脏低温效果确切,临床应用广泛,不足之处在于降温速度慢,肾皮质易受损伤,手术时间较长,操作难度较大。之后很多学者对此方法不断改进。2004 年 Wakabayashi 等<sup>[14]</sup>报道经后腹膜入路 LPN,将肾脏完全游离后,扩大皮肤切口,通过一装置将冰屑放入肾脏周围降温。该方法降温效果与开放手术相当,操作也较方便,但存在需要扩大切口,创伤较大,需多次加入冰屑以保证肾周处于低温状态等缺陷。2005 年 Ames 等<sup>[15]</sup>报道利用一种泵将冰屑通过连接管输送到肾周,10 min 后可将肾脏降至理想温度,避免了上述方法的一些缺点,但最大的缺点是需要特定的装置输送。Weld 等<sup>[16]</sup>将冰屑改成冰屑盐水混合物,通过管道将低温盐水混合物输入肾周,并用吸引器将灌注液吸出。该方法降温速度较前几种方法快,但灌注盐水易被腹膜及肾周组织吸收。Schoeppler 等<sup>[17]</sup>报道冷凝胶降温技术,通过管道将冷凝胶注入腹腔内,降温效果好,但操作较复杂。

#### 2.2.2 逆行输尿管灌注低温法 Landman 等<sup>[18]</sup>

2003 年首次报道逆行输尿管插管灌注降温用于开放性肾脏手术,在膀胱镜下将输尿管鞘逆行放入肾盂,将输尿管导管插入鞘中,通过输尿管鞘将无菌冰盐水灌入肾盂。该技术虽然对于肾髓质降温明显,但对于肾皮质降温效果不确切,而且有损伤肾集合系统的可能。Crain 等<sup>[19]</sup>2004 年报道将该方法应用于腹腔镜肾脏手术的动物实验中,通过双腔输尿管导管将低温盐水灌注至肾盂,经过一段时间,肾盂温度降至  $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,实验结果与 Landman 的研究一致,此方法对于肾髓质的降温效果比肾皮质更好。殷锋彦等<sup>[20]</sup>报道逆行输尿管插管冰盐水循环灌注系统的低温技术,简单易行,安全有效。

#### 2.2.3 肾动脉灌注低温法 此法由 Janetschek

等<sup>[21]</sup>2004 年首次报道。将肾动脉灌注法用于腹腔镜肾部分切除术,术前介入科医师在超声引导下经皮股动脉穿刺,将动脉导管逆行插入肾动脉,术中阻断肾动脉后,通过动脉导管将  $4 \text{ }^{\circ}\text{C}$  林格液灌注于肾动脉,达到降温效果。该方法是最接近生理状态下的血液循环模式,在降温的同时,能将体内的代谢废物排出体外<sup>[17]</sup>。该方法降温效果好,既能提供清晰的术野,有利于术者准确切除肿瘤,避免过多盲目缝合肾皮质,又能更好地保护残余肾功能。但该方法最大的缺点是会增加循环血量,加重心脏负担,对于有基础心脏疾病者不适宜。2012 年 Wen 等<sup>[22]</sup>采用经皮股动脉穿刺方法将动脉导管插至肾动脉内,动脉导管末端加一气囊,通过给气囊内注气完全或部分阻断肾动脉,并通过动脉导管将林格液灌注于肾

动脉中,同时达到阻断肾动脉及肾脏降温的目的。但该方法不好控制球囊的气体量,有肾动脉破裂风险。

以上 3 种肾脏降温技术都能起到一定的肾脏低温保护作用,但都有其自身的缺陷。2008 年 Naya 等<sup>[23]</sup>的研究显示,对于较复杂或位置不佳的肾肿瘤,采用肾周冰水联合逆行输尿管低温灌注技术,肾脏内外降温均匀,效果更好。2015 年朱奎等<sup>[24]</sup>的动物实验显示,肾盂逆行灌注联合肾周冰水降温效果较好。降温与手术操作互不干扰,达到保护肾功能的目的,而且较为简便,这一技术可为后腹腔镜保留肾单位手术中保护肾功能提供新的途径<sup>[25]</sup>。不同的技术有不同的时限,对于冷低温技术也有其自己的时间限制。Nishida 等<sup>[26]</sup>研究显示,冷缺血时间 < 60 min 的肾部分切除术能最大限度降低残肾功能的损害。对于缺血时限目前还存在争议。

### 2.3 “零缺血”技术

“零缺血”技术即高选择性肾动脉分支阻断技术,肾血管充分解剖后,将供应肾肿瘤区域的血管阻断,保持其余肾组织血供。2011 年 Gill 等<sup>[27]</sup>首次报道 15 例零缺血肾部分切除术,术中将供应肿瘤的动脉阻断,不仅最大限度减少术中出血,也为手术提供了清晰的术野,同时采取控制性低血压技术,在不影响全身重要器官血流灌注的情况下,有效控制出血。同年,Shao 等<sup>[28]</sup>报道 38 例肾段动脉阻断技术行腹腔镜肾部分切除术,认为这种阻断技术更合适和严谨。吴岩等<sup>[29]</sup>选择 35 例后腹腔镜下肾部分切除术比较零缺血技术和常规肾动脉阻断技术的优缺点,根据术前 CTA 提示肿瘤的供应血管,术中运用钛夹或 Hem-o-lok 结扎夹处理供应动脉或者穿支动脉,零缺血组手术时间  $(82.3 \pm 33.1)$  min,出血量  $(205.9 \pm 68.9)$  ml,常规组手术时间  $(85.4 \pm 24.9)$  min,出血量  $(138.2 \pm 68.4)$  ml,阻断时间  $(19.3 \pm 8.4)$  min,在术前肾功能正常的情况下,零缺血组比常规组术后肾小球滤过率(GFR)恢复好,作者认为相比传统肾动脉阻断技术,零缺血技术能最大限度地保护肾功能,虽然术中出血较多,但不会增加术后输血率及术后并发症。魏澎涛等<sup>[30]</sup>对 65 例 T1 期肾肿瘤行腹腔镜肾部分切除术,比较腹腔镜下零缺血阻断与肾动脉主干阻断,游离患肾及肾蒂后,结合术前 CT 血管成像(CTA)明确目标动脉位置,分离肾段动脉 1 cm 左右,动脉夹阻断供应肿瘤的肾段动脉,观察缺血区,可见肿物周围颜色暗黑,然后切除。结果显示全阻断组术后肌酐明显升高,术后各时间点零缺血组肌酐均比全阻断组低。作者认为腹腔镜下零缺血技术虽然延长了手术时间,但术中出血量并无增加,而且保留了更多有功能的肾单位,术后对肾功能影响小。零缺血技术虽然目前还存在争议,

但随着腹腔镜技术的不断发展,该技术必定会越来越完善,得到广泛应用。

### 3 手术切缘问题

肾部分切除术要考虑肿瘤切除范围及手术切缘阳性的问题。传统观点认为对于肾癌应切除肿瘤周围至少 1 cm 的正常肾组织,以保证完整切除肿瘤<sup>[31]</sup>,以避免切缘阳性,减少肿瘤复发。Aufderklamm 等<sup>[32]</sup>分析 126 例肾细胞癌肾部分切除术,其中 77 例切缘  $\leq 1$  mm,49 例切缘  $> 1$  mm,结果显示 126 例中 9 例(7.1%)肿瘤复发,其中 5 例局部复发者手术切缘均  $\leq 1$  mm,而 49 例切缘  $> 1$  mm 者均无局部复发( $P = 0.0245$ ),多变量分析显示手术切缘  $\leq 1$  mm 与总体复发风险增加相关( $HR = 0.18$ ,  $P = 0.0539$ ),所以认为肾部分切除术切缘  $> 1$  mm 是安全可靠的。刘勇等<sup>[33]</sup>报道 172 例 T1 期肾肿瘤保留肾单位手术,其中 13 例切缘  $< 2$  mm,87 例 2 ~ 5 mm,72 例  $> 5$  mm,综合考虑认为 T1a 期肿瘤应该将手术切缘控制在 2 mm 以内,T1b 期肿瘤手术切缘应该控制在 2 ~ 5 mm,切除过少会增加切缘阳性率,切除过多会增加术后并发症。也有研究认为肿瘤术后局部复发可能与切缘阳性无关。Kang 等<sup>[34]</sup>回顾性分析 1999 ~ 2011 年韩国 8 个机构肾部分切除术后经病理证实的 T1 期透明细胞癌 1831 例,术后病理肾切缘阳性率为 1.7% (31/1831)。术后平均随访 32.5 月,总的复发率为 2.1%。不同切缘状态的复发率无差异,肾切缘阴性组为 2.1%,阳性组为 3.2% ( $P = 0.492$ );肾切缘阴性组肿瘤特异性 5 年生存率为 91.9%,阳性组为 90.9%。研究认为手术切缘阳性与否与远处转移率以及复发率无明显相关性。2016 年 Shah 等<sup>[35]</sup>回顾性分析 1240 例肾部分切除术,分为低危组(pT1 且 Fuhrman 分级 I ~ II)和高危组(pT2 ~ 3a 或 Fuhrman 分级 III ~ IV),97 例(7.8%)切缘阳性,中位随访 33 个月,69 例(5.6%)复发。多因素分析显示,切缘阳性与复发风险增加相关( $HR = 2.08$ , 95% CI: 1.09 ~ 3.97,  $P = 0.03$ ),但与复发部位无关。高危组切缘阳性与复发风险增加相关( $HR = 7.48$ , 95% CI: 2.75 ~ 20.34,  $P < 0.001$ ),而低危组切缘阳性与复发风险增加无关( $HR = 0.62$ , 95% CI: 0.08 ~ 4.75,  $P = 0.647$ )。认为对于高危肾癌(T2 期及以上肾癌或 Fuhrman 分级较高)切缘阳性会增加术后复发的风险,而切缘阳性与低危肾癌的预后没有相关性。

### 4 结语与展望

肾部分切除术治疗 T1 期肾脏肿瘤疗效确切。随着各项技术的提高及手术器械创新,其适应证会更广,预后将更佳,术后生活质量将更高。肾部分切

除术在完整切除肿瘤的同时,实现保留正常肾组织最大化,能较好地保存患肾功能,术后并发症少,住院时间短,使患者获得生存质量良好的长期生存。在小肾癌发病逐渐增多的背景下,腹腔镜肾部分切除术将有广阔的发展和应用空间。

## 参考文献

- 1 刘青林,陈建森.腹腔镜肾部分切除术治疗 T1a 期肾细胞癌.中国微创外科杂志,2019,19(3):222-224.
- 2 陈 晔,孟 琳.微创 NSS 术前标准评估系统研究进展.济宁医学院学报,2015,38(3):175-179.
- 3 侯俊垚,张立旻,徐 罡,等. R. E. N. A. L 评分系统在肾癌手术方式及并发症的应用研究进展.现代泌尿外科杂志,2015,20(11):76-80.
- 4 欧阳松,倪 钊,王新敏,等.改良 R. E. N. A. L 评分在后腹腔镜肾部分切除术中的应用.现代泌尿生殖肿瘤杂志,2015,7(2):68-71.
- 5 王仪春,潘 婷,朱 琳,等.肾部分切除术解剖学特征评估的研究进展.中国肿瘤外科杂志,2015,7(5):315-324.
- 6 Zargar H, Autorino R, Akca O, et al. Anatomic complexity of renal masses and outcomes of minimally invasive partial nephrectomy: do we have an answer? Eur Urol, 2014, 66(5):894-896.
- 7 徐建兵,王 飞,王为服.肾肿瘤评分系统的临床应用新进展.临床泌尿外科杂志,2016,31(2):172-175.
- 8 张灿峰,康 宁,邢念增.腹腔镜肾部分切除术的研究进展.临床泌尿外科杂志,2015,30(8):755-757.
- 9 于俊杰,温儒民.腹腔镜肾部分切除术中热缺血时间对肾功能的影响.中华外科杂志,2014,52(4):267-270.
- 10 Thompson RH, Lane BR, Lohse CM, et al. Every minute counts when the renal hilum is clamped during partial nephrectomy. Eur Urol, 2010, 58(3):340-345.
- 11 Porpiglia F, Bertolo R, Amparore D, et al. Evaluation of functional outcomes after laparoscopic partial nephrectomy using renal scintigraphy: clamped vs clampless technique. BJU Int, 2015, 115(4):606-612.
- 12 朱达伟,刘 川,胡自力,等.肾周冰水低温技术在后腹腔镜肾部分切除术中的价值.山西医科大学学报,2018,49(4):418-421.
- 13 Gill IS, Abreu SC, Desai MM, et al. Laparoscopic ice slush renal hypothermia for partial nephrectomy: the initial experience. J Urol, 2003, 170(1):52-56.
- 14 Wakabayashi Y, Narita M, Kim CJ. Renal hypothermia using ice slush for retroperitoneal laparoscopic partial nephrectomy. Urology, 2004, 63(4):773-775.
- 15 Ames CD, Venkatesh R, Weld KJ, et al. Laparoscopic renal parenchymal hypothermia with novel ice-slush deployment mechanism. Urology, 2005, 66(1):33-37.
- 16 Weld KJ, Koziol S, Montiglio C, et al. Feasibility of laparoscopic renal cooling with near-freezing saline irrigation delivered with a standard irrigator aspirator. Urology, 2007, 69(3):465-468.
- 17 Schoeppler GM, Klippstein E, Hell J, et al. Prolonged cold ischemia time for laparoscopic partial nephrectomy with a new cooling material: Freka-Gelice. A comparison of four cooling methods. J Endourol, 2010, 24(7):1151-1154.

- 18 Landman J, Venkatesh R, Lee D, et al. Renal hypothermia achieved by retrograde endoscopic cold saline perfusion: technique and initial clinical application. Urology, 2003, 61(5):1023-1025.
- 19 Crain DS, Spencer CR, Favata MA, et al. Transureteral saline perfusion to obtain renal hypothermia: potential application in laparoscopic partial nephrectomy. JSLS, 2004, 8(3):217-222.
- 20 殷锋彦,门群利,罗晓辉,等.逆行输尿管插管低温灌注技术在后腹腔镜肾部分切除术中的临床价值.现代泌尿外科杂志,2015,20(12):879-882.
- 21 Janetschek G, Abdelmaksoud AF, Al ZH, et al. Laparoscopic partial nephrectomy in cold ischemia: renal artery perfusion. J Urol, 2004, 171(1):68-71.
- 22 Wen J, Li HZ, Ji ZG, et al. Evaluation of retroperitoneoscopic partial nephrectomy with in situ hypothermic perfusion. Clin Transl Oncol, 2012, 14(5):382-385.
- 23 Naya Y, Kawauchi A, Yoneda K, et al. A comparison of cooling methods for laparoscopic partial nephrectomy. Urology, 2008, 72(3):687-689.
- 24 朱 奎,关 超.肾盂逆行灌注联合肾周冰水对肾功能保护的可行性研究.北方药学,2015,12(10):96-98.
- 25 Thompson RH, Frank I, Lohse CM, et al. The impact of ischemia time during open nephron sparing surgery on solitary kidneys: a multi-institutional study. J Urol, 2007, 177(2):471-476.
- 26 Nishida H, Yamagishi A, Yagi M, et al. Renoprotective procedures with a cold ischemia time of <60 min minimize the deterioration of kidney function in open nephron-sparing surgery for renal cell carcinoma. Urol Int, 2017, 99(3):283-289.
- 27 Gill IS, Eisenberg MS, Aron M, et al. "Zero Ischemia" partial nephrectomy: novel laparoscopic and robotic technique. Eur Urol, 2011, 59(1):128-134.
- 28 Shao P, Qin C, Yin C, et al. Laparoscopic partial nephrectomy with segmental renal artery clamping: technique and clinical outcomes. Eur Urol, 2011, 59(5):849-855.
- 29 吴 岩,徐新宇,董 坚,等.后腹腔镜下零阻断肾部分切除术的经验初探.现代泌尿外科杂志,2017,22(4):258-261.
- 30 魏澎涛,乔保平,张 寒,等.高选择性肾动脉阻断技术在腹腔镜下保留肾单位手术中的应用研究.中国内镜杂志,2018,24(1):56-59.
- 31 Uzzo RG, Novick AC. Nephron sparing surgery for renal tumors: indications, techniques and outcomes. J Urol, 2001, 166(1):6-18.
- 32 Aufderklamm S, Hennenlotter J, Todenhöfer T, et al. Oncologic impact of renal tissue adjacent to renal cell carcinoma. Anticancer Res, 2016, 36(6):2865-2869.
- 33 刘 勇,姜德田,荆 涛,等. T1 期肾肿瘤保留肾单位手术切缘安全范围的探讨.现代泌尿生殖肿瘤杂志,2015,7(1):13-16.
- 34 Kang HW, Lee SK, Kim WT, et al. Surgical margin does not influence recurrence rate in pT1 clear cell renal cell carcinoma after partial nephrectomy: a multicenter study. J Surg Oncol, 2016, 114(1):70-74.
- 35 Shah PH, Moreira DM, Okhunov Z, et al. Positive surgical margins increase risk of recurrence after partial nephrectomy for high-risk renal tumors. J Urol, 2016, 196(2):327-334.

(收稿日期:2019-07-02)

(修回日期:2019-12-20)

(责任编辑:王惠群)