

·论著·

保留肾单位手术治疗儿童高选择性单侧肾母细胞瘤的可行性研究

王冠男 孙 宁 张潍平 田 军 李明磊 宋宏程 杨 洋

【摘要】 目的 探索在儿童高选择性单侧肾母细胞瘤患者中应用保留肾单位手术的可行性。 **方**
法 回顾性分析 2007 年 1 月至 2018 年 1 月由本院接受保留肾单位手术治疗的 4 例单侧肾母细胞瘤患
者的临床资料,并进行随访。 **结果** 4 例均获得随访,随访时间分别为 64、58、13.5、7.8 个月。均无瘤
存活,无一例复发或者转移。病理检查结果分别为肾母细胞瘤(囊肿型)、肾母细胞瘤上皮为主型并叶
内型、肾母细胞瘤(囊性部分分化性)及肾母细胞瘤混合型。切缘均为阴性。 **结论** 保留肾单位手术
在儿童单侧肾母细胞瘤患者中的应用价值仍有待长期的、前瞻性的、大样本的临床研究来证实。

【关键词】 肾母细胞瘤; 外科手术; 可行性研究; 儿童

Application of nephron-sparing surgery for high selective unilateral Wilms tumor in children. Wang
Guannan, Sun Ning, Zhang Weiping, Tian Jun, Li Minglei, Song Hongcheng, Yang Yang. Department of Urolo-
gy, Beijing Children's Hospital, Beijing 100045, China.

【Abstract】 Objective To explore the feasibility of nephron-sparing surgery for children with high selec-
tive unilateral Wilms tumor. **Methods** The clinical data were retrospectively analyzed for 4 patients with uni-
lateral nephroblastoma undergoing nephron-sparing surgery from January 2007 to January 2018. **Results** All of
them were followed up for 64, 58, 13.5 and 7.8 months respectively. They survived tumor-free without recur-
rence or metastasis. The results of pathological examination were nephroblastoma (cystoid), epithelial & internal
type, nephroblastoma (cystic partial differentiation) and mixed nephroblastoma. All cutting edges were nega-
tive. **Conclusion** For children with unilateral Wilms' tumor, the application of nephron-sparing surgery re-
mains to be confirmed by long-term, prospective and large sample clinical studies.

【Key words】 Wilms Tumor; Surgical Procedures, Operative; Feasibility Studies; Child

肾母细胞瘤(Wilms tumor, WT)是儿童最常见的肾脏实体恶性肿瘤,居儿童恶性肿瘤第四位,75%的患者发病年龄小于5岁,平均发病年龄3.5岁^[1]。美国每年新发儿童肾脏肿瘤患者约600例,其中90%以上为WT,以单侧病变为主(占93%~95%左右)^[2]。目前肾母细胞瘤的总体存活率已提高至90%以上^[3]。当前治疗的重点聚焦在保证存活率的基础上,如何更好地保护肾功能,降低发病率。

保留肾单位手术(nephron-sparing surgery, NSS)在成人肾癌的治疗中应用广泛并取得了满意的疗效,其宗旨是在完整切除肾脏肿瘤的同时,尽可能保留肾实质,有助于防止远期肾功能衰竭^[4]。目前

美国肾母细胞瘤研究组织(Children's Oncology Group, COG)的临床试验中,允许对双侧WT、孤立肾WT及合并综合征的单侧WT患者(有潜在双侧发病可能)使用NSS手术;欧洲国际儿科肿瘤学会(International Society for Pediatric Oncology, SIOP)允许对高选择性的单侧WT患者(肿瘤位于肾脏一极、非浸润性、能完整切除)使用NSS。但对于大多数单侧WT患者而言,目前两大国际组织仍然推荐肾脏切除(total nephrectomy, TN)。近年来有研究表明, TN术后的这部分WT患者,远期可能会出现心血管系统、肾脏甚至勃起功能异常等问题^[5-7]。于是有学者开始探讨在单侧WT患者中使用NSS^[1]。

本组对儿童单侧WT的治疗基本遵循美国NWTs(National Wilms Tumor Study Group)及COG治疗方案,除肿瘤巨大、合并瘤栓等特殊情况以外,术前不进行肿瘤活检及化疗,先行TN,术后根据肿瘤分期行放、化疗。由于术前并不能明确肿瘤性

DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2018.06.010

基金项目:北京市医院管理局“扬帆计划”(编号:ZYLX201709)

作者单位:首都医科大学附属北京儿童医院泌尿外科(北京市, 100045), Email:gnw91111@163.com

质,难免会遇到术后病理检查结果为肾脏良性肿瘤或肾细胞癌的患者。对于这部分患者来说,NSS手术更为适用。近10年来,我们受到国外文献的启发,并结合自身临床经验,在向患儿家长充分告知风险并获得其同意的前提下,开始尝试在高选择性的、单侧肾肿瘤患者中应用NSS手术。自2007年1月至2018年1月间对28例单侧肾脏肿瘤患儿实施NSS,其中术后病理结果证实为肾母细胞瘤4例。现对这4例患儿的临床资料及随访结果进行回顾分析。

材料与方法

一、临床资料

病例1:男童,发病年龄3.5岁,以腹胀为主要临床表现。行超声及增强CT可见右肾占位,肿瘤位于右肾下极前面,囊实性、囊性为主,直径约6 cm(图1)。术前胸片未见转移灶。术中见2块肿物长入右肾下盏内,完整切除并修补肾盏,术中肿瘤无破溃溢出,肾门及肾周未见异常肿大淋巴结,未行淋巴结活检。术中出血约5 mL,未输血,肾蒂阻断15 min。术后未放置引流,无漏尿、出血等并发症,术后5 d出院,按NWTS-5 III期给予化疗,未行放疗。

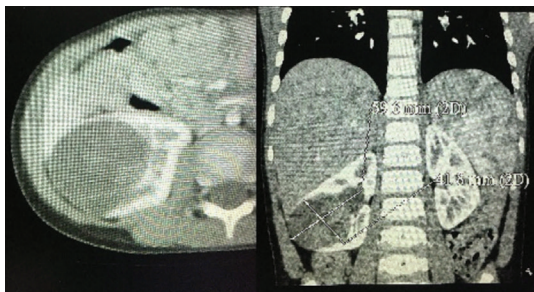


图1 男童,3.5岁,右侧肾母细胞瘤(囊肿型)

Fig.1 A 3.5-year-old boy with right Wilms tumor (cystoid)

病例2:女童,发病年龄4.7岁,因腹痛经超声检查发现左肾占位性病变,位于左肾下极,实性,约4.1 cm×3.2 cm×3.3 cm大小,增强CT图像见图2。术前胸片未见转移灶。术中肾下盏破裂,予修补肾盏,肿瘤无破溃溢出,未见异常肿大淋巴结,未行淋巴结活检。出血约20 mL,未输血,肾蒂阻断时间不详。术后肾窝放置引流条3 d,无漏尿、出血等并发症。术后7 d出院,按NWTS-5 III期给予化疗,未行放疗。

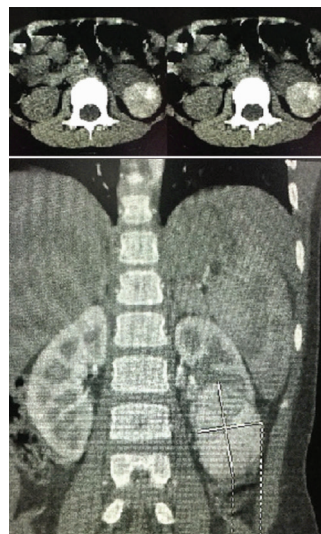


图2 女童,4.7岁,左肾母细胞瘤上皮为主型,并叶内型。

Fig.2 A 4.7-year-old girl with left Wilms tumor (epithelial & internal type)

病例3:男童,8岁,以间断无痛性血尿为主要临床表现,超声及增强CT提示右肾下极囊实性占位性病变,以囊性为主,约7 cm×6.5 cm×6.5 cm大小(图3)。术前胸片未见转移灶。术中肾下盏破裂,修补肾盏,肿瘤无破溃溢出,未见异常肿大淋巴结,未行淋巴结活检。出血约20 mL,未输血。肾蒂阻断时间25 min。术后未放置引流条。无漏尿、出血等并发症。术后5 d出院,按NWTS-5 III期给予化疗,未行放疗。



图3 男童,8岁,右侧肾母细胞瘤(囊性部分分化性)

Fig.3 A 8-year-old boy with right Wilms tumor (cystic partial differentiation)

病例4:男童,发病年龄5.2岁,无明显临床表现,经体检发现右肾占位性病变。超声及腹部CT提示右肾中部背侧占位,囊实性,直径约3 cm(图4)。术前胸片未见转移灶。术中出血量不详,未输血。术中肾中盏破裂予以修补,肿瘤无破溃溢出,未见异常肿大淋巴结,未行活检。肾蒂阻断时间20 min。术后未放置引流条。无漏尿、出血等并发症。术后5 d出院,按NWTS-5 III期给予化疗,未行放疗。

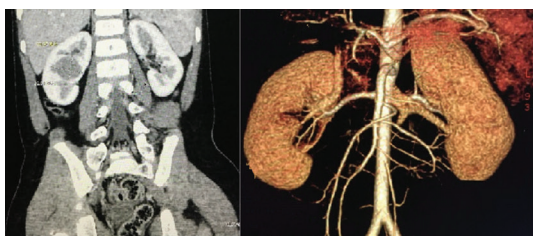


图4 男童,5.2岁,右侧肾母细胞瘤混合型。

Fig.4 A 5.2-year-old boy with right Wilms tumor (mixed type)

以上4例患儿临床特点、术前术后诊断对比及行NSS手术的原因见表1。

二、研究方法

电话随访患者家长,记录患者手术出院后恢复情况,是否接受规律化疗,是否定期复查,最近期的腹部和肺部影像学检查结果,血液生化检测结果等信息。

表1 4例患儿临床资料特点及随访结果

Table 1 Clinical data and follow-up results of 4 cases

编号	性别	年龄(y)	术中情况					术后住院时间(d)	术前怀疑诊断及分期	应用NSS原因	术后病理诊断及分期	随访时间(M)	随访结果
			肾蒂阻断时间(min)	出血(mL)	是否输血	是否放置引流	是否修补肾盏						
病例1	男	3.5	15	5	否	否	是	5	肾母细胞瘤? 肾癌? I期	1. 肿物囊性为主; 2. 肿物界限清晰, 3. 位于肾脏一极、易于保留大于1/2肾脏	肾母细胞瘤(囊肿型), III期	64	无瘤存活
病例2	女	4.7	不详	20	否	是	是	7	肾母细胞瘤? 肾癌? I期	1. 肿物界限清晰, 2. 位于肾脏一极、易于保留大于1/2肾脏	肾母细胞瘤上皮为主型,并叶内型。 III期	58	无瘤存活
病例3	男	8	25	20	否	否	是	5	囊性肾母? 囊性肾癌? I期	1. 非WT高发年龄; 2. 囊实性,但以囊性为主 3. 肿物界限清晰, 4. 位于肾脏一极、易于保留大于1/2肾脏	右侧肾母细胞瘤(囊性部分分化性)。 III期	13.5	无瘤存活
病例4	男	5.2	20	不详	否	否	是	5	肾母细胞瘤? 肾癌? I期	1. 非WT高发年龄; 2. 肿物界限清晰, 3. 位于肾脏一极、易于保留大于1/2肾脏	肾母细胞瘤混合型。 III期	7.8	无瘤存活

结 果

一、基本情况

4例患儿均获访,随访时间分别为64、58、13.5、7.8个月。

二、治疗效果

4例患者均按规律化疗,定期复查,截至随访时,均无瘤存活,无复发或者转移。术后影像学检查均提示残肾功能良好,未提示肾脏积水等变化。

病理学检查结果分别为肾母细胞瘤(囊肿型),肾母细胞瘤上皮为主型并叶内型、肾母细胞瘤(囊性部分分化性)及肾母细胞瘤混合型,详见表2。切缘均为阴性。

表2 4例患儿病理检查结果

Table 2 Pathological results of 4 cases

编号	病理结果
病例1	右侧肾母细胞瘤(囊肿型),右肾盂亦被原始间叶组织浸润。
病例2	左侧肾母细胞瘤上皮为主型,并叶内型。
病例3	右侧肾母细胞瘤(囊性部分分化性)。
病例4	右侧肾母细胞瘤混合型。

三、随访结果

2007年1月至2018年1月共有4例单侧肾母细胞瘤患者在本院接受保留肾单位手术治疗,目前均无瘤存活,治疗效果满意。

讨 论

一、患者的选择

本组对儿童单侧WT的治疗基本遵循美国NWTs及COG方案,除肿瘤巨大、合并瘤栓等特殊情况以外,术前不进行肿瘤活检及化疗。在未知肿瘤性质的前提下,本组在选择单侧肾脏肿瘤患者行NSS时十分慎重,无论是患者还是肿瘤都具有高选择性。所有病历资料术前均进行科室讨论,手术指征亦非常严格:①肿瘤较为局限,易于切除;②肿瘤切除后能保留超过1/2的肾脏;③发病年龄>5岁,不是肾母细胞瘤高发年龄;④术前影像学检查提示病变有良性的可能:如囊性占位、血供不丰富等;⑤由有经验的小儿泌尿外科医生(专科工作年限均超过10年)主刀完成;⑥术前与患儿家长充分沟通,告知如肿瘤为恶性,行NSS的可能风险及并

发症,获得家长同意后方行手术;⑦如有必要,可行术中快速冷冻活检,如结果回报为良性占位则行NSS。但关于最后一条尚有争议:首先,快速冰冻活检有假阴性的可能;其次,如果肿瘤为WT,根据目前COG分期,任何形式的活检均列为Ⅲ期,术中快速冰冻似乎没有必要。本组4例患儿术中均未行快速冰冻活检。

二、保留肾单位手术的难度

因双侧肾母细胞瘤应用NSS已开展多年,医生有一定手术经验,且所选肿瘤均局限、易于切除,所以本组4例患儿手术操作并不困难。术中有3例患儿资料中记录了肾蒂阻断时间,分别为15、20、25 min,均在肾脏缺血时间安全范围内(肾脏热缺血时间为20~30 min)。术中出血5~20 mL,均未输血。尽管有文献报道NSS较TN可能会增加手术难度^[8],但根据本组的经验,如果医生熟悉肾脏周围的解剖,并有重肾上半肾切除等常见的小儿泌尿外科手术经验,且患者条件适合,手术操作并不困难。

三、保留肾单位手术的方式及常见并发症

NSS的手术方式多样,主要有肾脏楔形切除术、肾部分切除术、肿瘤剝除术等。鉴于肿瘤细胞假包膜外浸润一般在0.5 cm以内,以距离肿瘤病变周围约0.5~1.0 cm的正常肾脏组织处作为手术入路,在肾脏和肿瘤之间进行钝性分离切除较为安全^[9]。本组病例1至3肿瘤均位于肾脏一极,术中采取肾部分切除术;病例4属于中央型肾肿瘤,术中采用肿瘤剝除术。术后病理检查结果回报切缘均干净。

有文献报道NSS术后常见的并发症有局部复发、出血、尿瘘等^[9]。本组4例患儿尽管术中肾盏均出现破损、予以缝合,术后仅1例放置肾窝引流,但均未出现漏尿、出血等并发症,术后随访7.8~64个月亦未见病灶复发。

四、保留肾单位手术在单侧肾母细胞瘤患者中应用的争议

早在20世纪八、九十年代,即有学者提出NSS可以作为单侧WT的一种治疗方法^[10-12]。但截止目前,对单侧WT患者选择性应用NSS的报道,仅见一些病例报道及小型综述,病例数并不多。

1996年有意大利学者开展了前瞻性的临床研究,在SIOP术前、术后化疗的基础上,选择性对13例单侧肾母细胞瘤患儿施行NSS,并取得了较理想的治疗效果。但因为病例数太少,难以得出明确的结论^[13]。1998年Moorman-Voestermans等回顾性研究了1982年至1992年的单侧WT患者,其中7例接

受NSS,83例接受TN。所有患者均接受了术前化疗,7例行NSS患者术后随访61个月,5年无复发生存率为71%;而接受TN的患者5年EFS为89%^[14]。Haecker等于2003年报道临床试验SIOP 93-01/GPOH的结果,1994~2001年共有807例单侧WT患者入组,其中770例接受TN,另外37名患者接受NSS。平均随访4年,NSS组复发率为8.1%,TN组复发率为3.1%。因NSS组患者数量太少,研究结果受到限制。作者认为对于低风险、I期、对术前化疗敏感、未侵及肾门的单侧WT患者可以选择性地使用NSS,术中需要冰冻活检确认切缘阴性^[15]。2005年,意大利医生Zani等回顾了1968~2003年52名单侧、非间变型WT患者的临床资料,有45例患者接受了新辅助化疗。手术治疗包括:10例行NSS,40例行TN,2例TN并行区域淋巴结清扫。平均随访188个月,整体无瘤存活率为88.5%。局部复发率为2.5%,即只有1例接受TN患者发生局部复发^[16]。由于单个研究中心相关的病例数目太少,无法统计,而近期Cost等进行了文献汇总,将来自不同研究中心的82名接受了NSS的单侧WT患者作为研究对象。选取1985~2010年由作者所在单位接受TN的121例单侧WT患者为对照。NSS组平均随访48个月,无复发生存率和总生存期分别是89.1%和92.7%;TN组平均随访69.3个月,无复发生存率和总生存期分别是83.1%和95%。作者发现,在肿瘤分期相同的情况下,两组结果没有统计学差异。因此,作者认为对于特定的单侧WT患者,NSS可能是一个可行的选择^[17]。

尽管以上这些小样本的临床资料显示NSS的治疗效果尚理想,但对于单侧WT使用NSS手术,目前仍有争议,没有定论。

支持者认为NSS有助于保护肾脏,防止远期发展成慢性肾病,尤其是对儿童来说,未来面临更长的岁月,并且有肾功能不全逐渐累积的风险^[18]。此外,单侧肿瘤患者中有2%~3%的几率会转移到对侧肾脏,这将大大增加远期肾功能恶化的风险,尤其是对这些最初接受了TN手术的患者来说^[14]。

反对者认为,与TN相比,NSS可能会增加手术难度及并发症,而且可能会导致更高的切缘阳性率以及局灶复发机会。1999年,Shamberger等报道切缘阳性会导致局灶复发几率升高(相对风险2.0),而局灶复发的患者复发后2年总体存活率仅43%^[19]。也有些报道认为切缘阳性并不总是导致局灶复发或是明显地降低了总体存活率的原

因^[20,21]。肿瘤的组织学类型以及是否合并转移才是诊断及判断预后的关键。

除以上争议以外,到底能有多少单侧 WT 患者适用 NSS 也被质疑。有学者认为大部分患者的肿瘤巨大,如果肿瘤位于肾脏中心,NSS 手术可能不容易实现^[22]。

为了回答这个问题,Cost 等回顾了 78 例接受 TN 的单侧肾母细胞瘤患者的病理切片(未行术前化疗),以探讨能够施行 NSS 的患者所占比率。符合以下标准的患者被认为适用 NSS 手术:①单中心远离肾门肿物,能够保留超过三分之一或更多的正常肾脏;②良好的组织学类型;③没有侵及肾窦或节段血管;④没有淋巴结转移、术中破溃;⑤肿瘤与肾实质界限清楚。结果 78 例中仅有 19 例(24.4%)符合上述严格标准,被认为是施行 NSS 的理想候选者^[23]。

显然,上述标准很难在术前得到全部评估,仅满足部分标准的肿瘤仍有可能适合 NSS,所以 Ferrer 等基于影像图像分析了极低危单侧 WT 患儿施行 NSS 的可行性。作者回顾性分析了 COG 临床试验 AREN03B2 和 AREN0532 中的 60 例极低危患者(年龄<2 岁,Ⅰ期肿瘤,肿瘤质量<550 g)的影像资料。结果显示作为可施行 NSS 的标准如下:肿瘤没有涉及肾门,在保留至少 1/3 肾脏的同时,能够满足切缘距离肿瘤边缘 1 cm。60 例患者中仅有 5 例(8%)被认为可施行 NSS。其中 1 例大约可以保留 75% 的肾脏,其他 4 例仅能保留约 50% 的肾脏。该研究认为,如果想选择极低危单侧 WT 肿瘤患者(较低的肿瘤体积)施行 NSS,仅有小部分患者适合这种治疗方式^[24]。

Cost 和 Ferrer 等研究结果带来了新的问题:新辅助化疗后的患者中是否会有更多人适合 NSS? 因为根据欧洲的研究数据,术前化疗可导致肿瘤体积减少到 50%~60%^[25]。肿瘤体积的缩小可以直观地增加 NSS 的可行性,但具体适用 NSS 的患者比例还有待临床试验的进一步证实。分析 COG 临床试验中双侧 WT 的数据可能有助于解决这个问题。

另外,如果为了扩大 NSS 的适应证而在单侧 WT 患者中推广应用,在保护肾功能与更强化的化疗强度之间,需要医生做出很好的权衡。以本组研究为例,尽管国外有学者认为切缘距离肿瘤组织 0.5~1 cm,可认为该术式能够完整切除肿瘤,术后化疗可与行 TN 术后的化疗一致^[26]。但本组因为在单侧 WT 中施行 NSS 经验较少,为降低复发和转移的

风险,对患儿进行升期处理,均按 COG Ⅲ期给予化疗。化疗中加入阿霉素,增加了远期心肌损害的风险。所以对于这类患儿,是否需要升期;术后化疗与 TN 术后是否一致等问题有待进一步的研究。如明确需要进行升期,NSS 是否仍然具有优势,需要医生再三衡量。

目前单侧 WT 患者的治疗效果理想,治疗的重点聚焦于在保证高存活率的基础上,降低发病率和治疗并发症。NSS 是双侧 WT、合并综合征的 WT、孤立肾 WT 患者综合治疗方案中不可或缺的一部分。最近有研究在考虑针对高选择性的单侧 WT 患者的应用 NSS。尽管 NSS 在成人肾癌中的应用非常成功并取得了良好的疗效,有助于保证患者远期肾脏功能。但 NSS 在儿童单侧 WT 患者中的应用仍有待长期的、前瞻性的、大样本的临床研究证实。

参考文献

- 1 Cost NG, Lubahn JD, Granberg CF, et al. Oncologic outcomes of partial versus radical nephrectomy for unilateral Wilms tumor[J]. *Pediatr Blood Cancer*, 2012, 58(6): 898-904. DOI:10.1002/pbc.23240.
- 2 Coppes MJ, de Kraker J, van Dijken PJ, et al. Bilateral Wilms' tumor; long-term survival and some epidemiological features[J]. *J Clin Oncol*, 1989, 7(3): 310-315. DOI:10.1200/JCO.1989.7.3.310.
- 3 Cost NG, Lubahn JD, Granberg CF, et al. Pathological review of Wilms tumor nephrectomy specimens and potential implications for nephron sparing surgery in Wilms tumor[J]. *J Urol*, 2012, 188(4): 1506-1510. DOI:10.1016/j.juro.2012.02.025.
- 4 Vermooten V. Indications for conservative surgery in certain Renal tumors; a study based on the growth pattern of the clear cell carcinoma[J]. *J Urol*, 1950, 64(2): 200-208. DOI:10.1016/S0022-5347(17)68620-8.
- 5 Breslow NE, Collins AJ, Ritchey ML, et al. End stage renal disease in patients with Wilms tumor; results from the National Wilms Tumor Study Group and the United States Renal Data System[J]. *J Urol*, 2005, 174(5): 1972-1975. DOI:10.1097/01.ju.0000176800.00994.3a.
- 6 Mavinkurve-Groothuis AM, van de Kracht F, Westland R, et al. Long-term follow-up of blood pressure and glomerular filtration rate in patients with a solitary functioning kidney; a comparison between Wilms tumor survivors and nephrectomy for other reasons[J]. *Pediatr Nephrol*, 2016, 31(3): 435-441. DOI:10.1007/s00467-015-3215-2.
- 7 Kopp RP, Dicks BM, Goldstein I, et al. Does radical nephrec-

- tomy increase the risk of erectile dysfunction compared with partial nephrectomy? A cohort analysis [J]. BJU Int, 2013, 111(3):98-102. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2012.11346.x.
- 8 Harel M, Makari JH, Ferrer FA Jr. Oncology: the role of partial nephrectomy in Wilms tumor [J]. Curr Urol Rep, 2013, 14(4):350-358. DOI: 10.1007/s11934-013-0330-0.
 - 9 易斌. 保留肾单位手术在儿童肾母细胞瘤治疗中的应用 [J]. 中华小儿外科杂志, 2014, 35(2):144-146. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2014.02.015.
Yi B. Application of nephron-sparing surgery for pediatric Wilms' tumor [J]. Chin J Pediatric Surg, 2014, 35(2):144-146. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2014.02.015.
 - 10 Verga G, Parigi GB. Partial nephrectomy for Wilms' tumor [J]. J Urol, 1986, 135(5):981-982. DOI: 10.1016/S0022-5347(17)45946-5.
 - 11 Hanna MK, Samowitz HR. The rationale for partial nephrectomy in selected cases of unilateral Wilms' tumor [J]. Dial, Ped, Urol, 1991, 14(11):3-6.
 - 12 McLorie GA, McKenna PH, Greenberg M, et al. Reduction in tumor burden allowing partial nephrectomy following pre-operative chemotherapy in biopsy proved Wilms tumor [J]. J Urol, 1992, 146(2):1919-1920. DOI: 10.1016/S0022-5347(17)37839-4.
 - 13 Cozzi F, Schiavetti A, Bonanni M, et al. Enucleative surgery for stage I nephroblastoma with a normal contralateral kidney [J]. J Urol, 1996, 156(5):1788-1793. DOI: 10.1016/S0022-5347(01)65535-6.
 - 14 Moorman-Voestermans CG, Aronson DC, Staalman CR, et al. Is partial nephrectomy appropriate treatment for unilateral Wilms' tumor? [J]. J Pediatr Surg, 1998, 33(3):165-170. DOI: 10.1016/S0022-3468(98)90425-0.
 - 15 Haecker FM, von Schweinitz D, Harms D, et al. Partial nephrectomy for unilateral Wilms tumor; results of study SIOP 93-01/GPOH [J]. J Urol, 2003, 170(3):939-942. DOI: 10.1097/01.ju.0000073848.33092.c7.
 - 16 Zani A, Schiavetti A, Gambino M, et al. Long-term outcome of nephron sparing surgery and simple nephrectomy for unilateral localized Wilms tumor [J]. J Urol, 2005, 173(3):946-948. DOI: 10.1097/01.ju.0000152580.90861.d3.
 - 17 Cost NG, Lubahn JD, Granberg CF, et al. Oncologic outcomes of partial versus radical nephrectomy for unilateral Wilms tumor [J]. Pediatr Blood Canc, 2012, 58(6):898-904. DOI: 10.1002/pbc.23240.
 - 18 Neu MA, Russo A, Wingerter A, et al. Prospective analysis of long-term renal function in survivors of childhood Wilms tumor [J]. Pediatr Nephrol, 2017, 32(10):1915-1925. DOI: 10.1007/s00467-017-3673-9.
 - 19 Shamberger RC, Guthrie KA, Ritchey ML, et al. Surgery-related factors and local recurrence of Wilms tumor in National Wilms Tumor Study 4 [J]. Ann Surg, 1999, 229(2):292-297.
 - 20 Horwitz JR, Ritchey ML, Moksness J, et al. Renal salvage procedures in patients with synchronous bilateral Wilms' tumors; a report from the National Wilms' Tumor Study Group [J]. J Pediatr Surg, 1996, 31(8):1020-1025. DOI: 10.1016/S0022-3468(96)90077-9.
 - 21 Davidoff AM, Giel DW, Jones DP, et al. The feasibility and outcome of nephron-sparing surgery for children with bilateral Wilms tumor [J]. Cancer, 2008, 112(9):2060-2070. DOI: 10.1002/cncr.23406.
 - 22 Ritchey ML. Nephron sparing surgery for Wilms tumor-where is the future? [J]. J Urol, 2011, 186(4):1179-1180. DOI: 10.1016/j.juro.2011.07.048.
 - 23 Cost NG, Lubahn JD, Granberg CF, et al. Pathological review of Wilms tumor nephrectomy specimens and potential implications for nephron sparing surgery in Wilms tumor [J]. J Urol, 2012, 188(4):1506-1510. DOI: 10.1016/j.juro.2012.02.025.
 - 24 Ferrer FA, Rosen N, Fernandez CV, et al. Image-based feasibility of renal sparing surgery for very low risk unilateral Wilms tumors [J]. J Urol, 2012, 187(4):342. DOI: 10.1016/j.juro.2013.05.060.
 - 25 Reinhard H, Semler O, Burger D, et al. Results of the SIOP 93-01/GPOH trial and study for the treatment of patients with unilateral nonmetastatic Wilms tumor [J]. Klin Padiatr, 2004, 216(3):132-140. DOI: 10.1055/s-2004-822625.
 - 26 Cozzi DA, Schiavetti A, Morini F, et al. Nephron-sparing surgery for unilateral primary renal tumor in children [J]. J Pediatr Surg, 2001, 36(2):362-365. DOI: 10.1053/jpsu.2001.20717.

(收稿日期:2018-02-14)

本文引用格式:王冠男, 孙宁, 张潍平, 等. 保留肾单位手术治疗儿童高选择性单侧肾母细胞瘤的可行性研究 [J]. 临床小儿外科杂志, 2018, 17(6):442-447. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2018.06.010.

Citing this article as: Wang GN, Sun N, Zhang WP, et al. Application of nephron-sparing surgery for high selective unilateral Wilms tumor in children [J]. J Clin Ped Sur, 2018, 17(6):442-447. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2018.06.010.