

达芬奇机器人系统应用于小儿肾积水的术中配合体会

陈育贞, 徐哲, 曾庆兵, 陈小俊, 龚凤球
(中山大学附属第一医院手术室, 广东广州 510080)

摘要:【目的】探讨达芬奇机器人系统应用在小儿肾积水离断式肾盂输尿管整形术中的作用,提高手术效果,有效缩短手术时间。【方法】对2015年11月至2016年7月在我院完成的14例(16侧)小儿肾积水患儿实施达芬奇机器人辅助离断式肾盂输尿管整形术的术中配合,包括:术前宣教、器械物品准备充分,并确保机器人系统的正常运转;术中做好有效的体位安置及患儿安全保护,无菌屏障的建立;术后机器人的保养与维护等进行总结与分析。【结果】14例(16侧)小儿肾积水患儿手术均经腹腔镜完成。Docking时间由40 min缩短为20 min,手术操作时间(115±38)min。术后1例患者出现吻合口狭窄,经PCN肾镜下吻合口扩张无效,半年后开放手术重新行肾盂输尿管吻合后治愈。余患儿均吻合口通畅,恢复良好,手术成功率93.75%。术中未出现由于配合不当引起机器人故障及护理不当出现的并发症。【结论】达芬奇机器人辅助离断式肾盂输尿管整形术治疗小儿肾积水手术创伤小,手术时间短,效果好。充分的术前准备,医护人员正规的专业技术培训及专业的合作团队,不仅能提高手术效率,而且也是确保手术成功的关键。

关键词:达芬奇机器人;小儿肾积水;肾盂输尿管整形术;术中配合

中图分类号:R6

文献标志码:A

文章编号:1672-3554(2017)03-0475-06

Application of Da Vinci Robot System in Pediatric Hydronephrosis

CHEN Yu-zhen, XU Zhe, ZENG Qing-bing, CHEN Xiao-jun, GONG Feng-qiu

(Department of Operating Room, The First Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China)

Corresponding to: GONG Feng-qiu, E-mail: gfgqz@163.com

Abstract: 【Objective】 To explore the application of Da Vinci robot in laparoscopic pyeloplasty treatment for pediatric hydronephrosis and to improve the effect of operation and shorten the operation time effectively. 【Methods】 A summary and analysis was performed on the intraoperative cooperation about the clinical data of 14 pediatric hydronephrosis cases (16 sides) whom were performed RALP from November 2015 to July 2016. The intraoperative cooperation includes preoperative education, adequate preparation of surgical instruments, ensuring the normal operation of robot system before surgery and also, the proper body positions, the protection for patients, the establishment of aseptic barrier during operation as well as the maintenance of robot after operation. 【Results】 All procedures were performed via transperitoneal approach. Docking time was shortened from 40 to 20 min, operation time lasted (115±38) min. One severe case presented with anastomosis stenosis even after PCN dilatation, and was redid dismembered pyeloplasty half a year later and the ultimate result was good. The other cases recovered well and the overall success rate was 93.75%. There were no robot failure caused by improper cooperation and no complications caused by improper nursing among the 14 pediatric hydronephrosis cases (16 sides) in pediatric hydronephrosis operations. 【Conclusion】 Da Vinci robot performed well in assisting laparoscopic pyeloplasty treatment for pediatric hydronephrosis, for it leaves light surgical trauma and short duration of operation. Adequate preoperative preparation, medical staff's formal professional technical training and professional cooperation team can not only improve the operation efficiency, but also be the key to the success of the operation.

Key words: Da Vinci Robot; pediatric hydronephrosis; laparoscopic pyeloplasty; intraoperative cooperation experience

[J SUN Yat-sen Univ (Med Sci), 2017, 38(3):475-480]

收稿日期:2017-02-26

基金项目:广东省科技计划项目(2011B08071066)

作者简介:陈育贞,主管护师, E-mail:1926422970@qq.com;龚凤球,通信作者,副主任护师, E-mail:gfgqz@163.com

达芬奇机器人手术系统是机器人技术、计算机技术、数字图像处理技术、微电机系统、传感器技术、生物制造与临床技术相结合的新兴多学科交叉技术。该技术的应用不但改变手术治疗模式,打破了传统手术室护理配合模式,也给手术室护理工作带来新视野、新角度、新技术、新突破^[1]。达芬奇机器人外科手术系统已被广泛应用到泌尿、心脏、肝胆、胃肠等多个领域并取得了良好的效果^[2]。但应用在小儿肾积水手术方面在国内尚少。离断式肾盂输尿管整形术仍然是首选的手术。目前主要的手术方式是传统的开放手术与腹腔镜辅助手术。本科2015年11月至2016年7月引进达芬奇机器人,并为14例(共16例)先天性肾盂输尿管连接部狭窄(Uretero Pelvic Junction Obstruction, UPJO)患儿实施达芬奇机器人的手术,取得了较好的效果,现将手术配合报道如下。

1 材料与方 法

1.1 临床资料

2015年11月至2016年7月共收14例(共16例)先天性肾盂输尿管交界处狭窄(UPJO)导致肾积水患儿,在本科实施达芬奇机器人离断式肾盂输尿管整形术。男11例,女3例;患儿年龄1岁4个月~10岁,平均年龄(5.7 ± 0.3)岁;左侧8例,右侧8例;其中2例为双侧肾积水同时手术。2例临床表现血尿后查B超发现肾积水,其余患儿均因腰痛或腹痛行B超发现肾积水。肾积水致术前的肾盂前后径(2.0~13.5)cm,平均(7.0 ± 0.5)cm。所有患儿术前除常规B超和核素外,均行泌尿系统MRI水成像或者CT检查明确诊断。

1.2 术前准备

① 医护人员准备:选派医护人员接受达芬奇机器人手术理论课程与操作培训;② 达芬奇系统及器械准备:购置达芬奇机器人手术系统包括内窥镜手术器械控制系统(主控台)、机器臂EndoWrist系统(工作臂和摄像臂)和三维成像视频系统和机器人手术配备器械即10mm 30°镜头、瞄准器、8mm金属Trocar(2份)、12mm金属Trocar(2份)、8mm无刃穿刺器密封盖(2份)、无

菌保护套(机械臂、镜头臂、摄像头)、热剪、双极弯剪、电剪刀防漏电保护套、5mm窗钳、专用持针器、血管阻断夹、5-0单股薇乔线、F4.7巴德双“J”管导丝等;③ 患儿准备:术前1d到病房访视患儿并了解病情。由于患儿家属缺乏对该技术的了解而产生焦虑,我们耐心解答有关机器人手术的安全性、有效性及优势,并列举一些成功病例;由于小孩特点,病情变化快,手术体位的摆置一定不能影响麻醉师对患儿进行术中病情观察。对单侧手术患儿,患侧垫高为40°斜卧位;对双侧手术患儿,先平卧,分别转手术台将手术侧抬高40°;特别注意保暖,用绿洲软垫保护患儿皮肤,妥善固定好,充分暴露术野。

1.3 手术过程

气管内麻后留置气囊导尿管,暂不开放。协助消毒铺巾后,助手链接机器人各个器械臂,调节好位置,洗手护士铺置无菌器械台,套无菌保护套保护器械臂,建立无菌屏障(Docking),调节白平衡和3D校正。协助医生建立Trocar并与Patient Cart对接。Patient Cart由患侧头部背侧进入,脐上Hasson法^[3]置入12mm Trocar一个,建立气腹,气腹压力9~10mmHg,放置Da Vinci目镜,30°向上,分别于患侧脐上中线偏向患侧、患侧下腹部放置8mm Da Vinci Trocar各一个,健侧下腹部置5mm辅助Trocar一个。链接达芬奇系统(Docking,图1),Da Vinci目镜30°向下,Da Vinci器械选用8mm双极窗钳(420205)、电剪刀(420179)、持针器(420006或420296)各1个。左侧肾积水可经左侧结肠系膜或游离左侧侧腹膜暴露肾盂及输尿管,右侧肾积水游离右侧侧腹膜暴露肾盂及输尿管。

游离肾外肾盂及部分输尿管上段,提吊肾盂,剪去部分肾外肾盂及包括肾盂输尿管交界处(UPJ)在内的病变段输尿管,顺尿管远端靠外侧剪开,行肾盂输尿管吻合,吻合口可用前后壁半连续或间断缝合,5-0单股薇乔线缝合,缝合后壁后经F14套管针鞘置入F4.7巴德双“J”管导丝,将双“J”管推至腹腔,进入膀胱时可见膀胱尿液返流,上端置入肾盂时才开放尿管。放置F10脑室引流管一条做肾周引流,逐层关闭切口。

1例患儿积水约1200mL的患儿在手术室麻



图1 链接达芬奇系统(Docking)建立无菌屏障

Fig.1 Linking to Da Vinci Docking to instruct an aseptic barrier

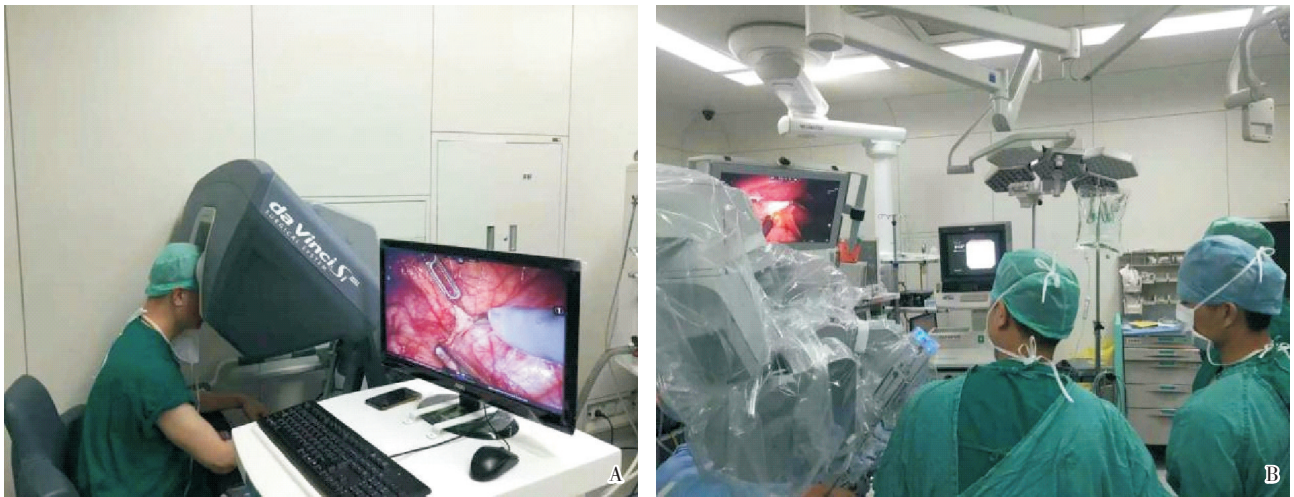
醉下行B超定位穿刺放PCN管后直接行手术治疗。2例患儿同时行双侧离断式肾盂输尿管整形术,选用4孔法,除脐上12 mm Trocar外,分别于剑突下,左右侧下腹放置Trocar,先平卧,分别转手术台将手术侧抬高40°,两次链接达芬奇系统(Docking)。

1.4 术后观察

术后1~2 d拔除腹腔引流管和双腔导尿管,术后第3天出院。术后4~6周膀胱镜下拔除双“J”管。拔管后1、3、6个月复查B超,了解肾积水程度和肾皮质厚度变化。

2 结果

14例患儿行了16侧达芬奇辅助离断式肾盂输尿管整形术,通过助手与主刀医生的积极配合(图2),手术顺利,术中无1例中转开放手术。Docking时间由最初的40 min缩短至20 min,手术操作时间为(115±38) min,后面几例基本稳定在110 min左右。术中出血1~2 mL。术后住院3~6 d,平均4.5 d。无一例发生感染,未出现由于配合不当引起机器人故障及并发症。术后



A: Doctor was operating the robot; B: Assistants were cooperating via camera system

图2 主刀医生与助手的相互配合

Fig.2 Cooperation of Doctor and assistants

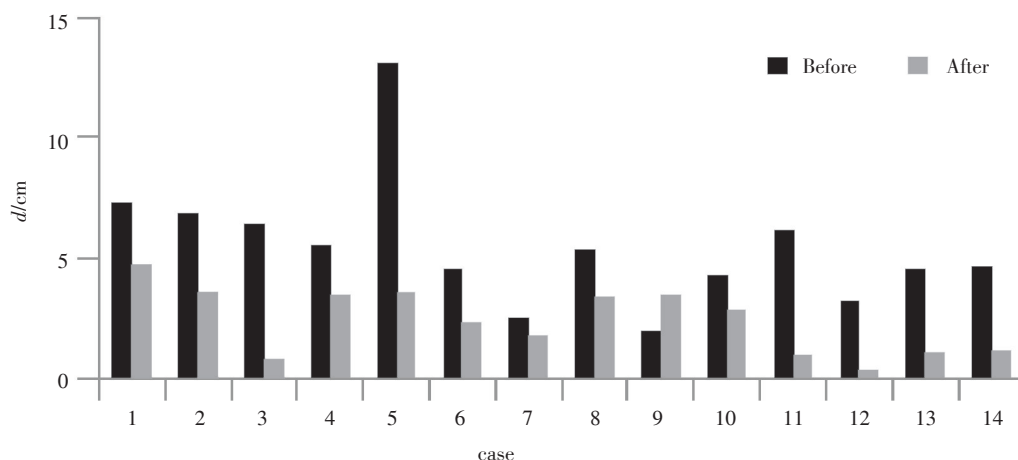


图3 14例肾积水患儿术前后肾盂前后径的变化

Fig.3 Changes of pelvis anteroposterior diameter before and after operation in 14 cases of pediatric hydronephrosis

4~6周膀胱镜下拔除双“J”管。1例患儿刚拔双“J”管后吻合口通畅,尚未复查B超。1例患儿术后出现吻合口狭窄,经PCN扩张无效重新开放手术治愈外,其余患儿恢复良好。吻合口通畅率93.75%。术后B超复查固定同一个B超医生,以肾积水的前后径和肾皮质厚度做为检验标准。2例肾积水超过1 000 mL的患儿,1例患儿从术前的肾盂前后径13.5 cm减少为现在的3.6 cm,术后的肾盂前后径1.0~4.5 cm,平均 (3.0 ± 1.5) cm,肾皮质厚度也由术前的1 mm增加为5 mm。肾功能均有不同程度恢复,术前、术后肾积水的变化见图3。

3 讨论

3.1 机器人手术系统应用在小儿肾积水手术中的优势

肾盂输尿管交界处狭窄(UPJO)导致肾积水是小儿常见的泌尿系统畸形。Anderson-Hynes离断式肾盂输尿管整形术是治疗UPJO的最常用术式,疗效确切。手术方式可以选择开放手术,腹腔镜手术(LP),达芬奇机器人手术。有研究^[4]显示腹腔镜离断式肾盂成形术与开放手术疗效相当,且具有出血量少、并发症少及恢复快的优势。

达芬奇机器人是目前最高端的腹腔镜系统。机器人手术系统与传统腹腔镜手术相比,具有独特的优势:①传统腹腔镜手术是彩色显示屏

幕下的二维平面图像,而机器人手术采用双镜头三晶片数码摄像系统,清晰准确的三维立体视野,具有三维景深和高分辨率功能,三维立体感更强,可放大10~15倍,这使得术者对手术野的信息掌握更加清晰,操控更加准确^[5]。②达芬奇机器人手术有腹腔镜手术无法比拟的裸眼3D术野,比手腕更灵活的内手腕系统、去颤抖程序,Trocar的设计也比普通腹腔镜Trocar对周围组织的创伤更小。对需要精细吻合的肾盂输尿管整形术甚至可以比开放手术缝合的更好,由于达芬奇手术为裸眼3D视野,术中游离肾盂输尿管前如果看到肾盂输尿管蠕动良好,输尿管发育良好的患儿术后恢复较好。本组病例中有2例行肾盂输尿管吻合后即可看到肾盂至输尿管的蠕动已经恢复,术后恢复均非常理想。③特别适合小儿手术。由于小儿体腔空间狭小,传统手术操作受到限制,尽管腹腔镜手术已经解决了这个问题,但对局限性病灶的准确操作,仍有不足,而机器人手术在有限空间内实施精细操作,减少损伤,提高疗效的同时最大限度地减少患儿痛苦^[6]。

Patel等^[7]通过对55例RALP和13例LP的年龄、手术时间、住院时间和手术并发症及成功率之间的比较,发现RALP手术时间较LP明显缩短。本科通过实践也证实该理论。通过查阅病历资料,回顾性分析2015年实施传统腹腔镜同类手术患儿的手术时间120~180 min,平均 (150 ± 15) min;术中出血3~8 mL,平均 (5 ± 2) mL;而机器

人辅助下实施手术时间只需(115 ± 38)min,术中出血 $1 \sim 2$ mL,平均(1.5 ± 0.5)mL。随着手术的熟练及临床经验的积累,手术时间会更明显缩短,临床效果更好

3.2 专业培训和团队精神及手术细节的作用

3.2.1 团队构建、系统培训 选派两名熟悉腹腔镜手术的专科护士赴香港威尔斯亲王医院接受达芬奇机器人手术基础课程培训,通过理论授课、现场演示训练,反复进行操作技巧练习;掌握了该系统的基本性能如手术室布局,手术系统准备,患者体位摆放,置入路径以及术前术中术后机器人相关应用技巧;回院后由这两名专科护士组织一支专门配合达芬奇手术团队,进行规范化、系统的培训,培训合格后才能独立配合手术。培训内容包括:达芬奇机器人系统连接、开关、故障处理;器械消毒灭菌、使用、术后处理等。机器人手术团队成员术中配合很重要,要明确自身在整个手术配合中的作用和地位,保证自己工作开展有目的、有条理;而且要熟悉整个手术团队中其他成员的配合,更好地与团队成员合作^[8]。助手在床旁操控机械手臂的位置和方向,并与术者间充分沟通,配合术者成功完成手术。

3.2.2 配合体会 ① 巡回护士配合:根据手术需要将机器人手术系统位置摆放正确,调节好室温($25 \sim 26$ °C),调整好手术床,铺上保温毯。接患儿入室时,与患儿家属核对患儿信息,抱进手术间后与麻醉师、医生再次核对患儿信息,建立静脉通道,并固定稳妥;配合麻醉医生进行动脉穿刺及气管插管;留置气囊导尿管,因病情需要,暂不开放;患侧使用绿洲立体轮廓软垫予垫高为 40° 斜卧位,健侧胸壁用沙袋固定以防滑位,双上肢用中单包裹固定于体侧,固定好双下肢,铺平布单,防压疮,充分暴露手术野,利于手术医生操作。开启达芬奇机器人手术系统,工作臂和摄像臂的安放是根据患儿身高、体积摆置,两臂间距要超过 8 cm,以防操作时掣肘,工作臂连接的器械形成机械手,摄像臂连接到主控台的监视器,保证各电源线及数据线正确连接及通畅,减少房间人员走动,避免碰撞机器,严禁踩踏各线路^[9]。术者根据摄像臂提供的视频图像来操控工作臂,实施手术操作。待

手术将巴德双“J”管导丝插入膀胱时见尿液返流,上端置入肾盂时才开放尿管。术中严密观察病人的各项生命体征和尿量,保证物品及时供应。② 器械护士配合:器械护士备好所有无菌物品,熟练掌握手术步骤、各种器械的用途和使用方法,提前半小时上台,铺置无菌器械台,与巡回护士一起清点手术用物,巡回护士链接好机器人并启动达芬奇系统,协助器械护士,用无菌保护套套好机器人两条机械臂、一条镜头臂以及镜头光缆,调节白平衡和3D校正,无菌屏障的建立。手术医生常规消毒铺单,协助医生建立Trocar,并与Patient Cart对接。Patient Cart由患侧头部背侧进入,建立气腹,置入镜头后打孔放入穿刺器,连接机械臂,正确连接各种仪器,使之处于工作状态。由于操作熟练度的提高,链接达芬奇系统(Docking)时间由最初的 40 min缩短为 20 min左右。助手通过摄像系统了解手术进展,快速、准确无误地传递和更换手术器械;置入器械时,要保证该器械在视野范围内置入,不能盲置;拔出器械时,要提醒主刀医生将器械手腕伸直。术中镜头模糊时及时用 60 °C左右热蒸馏水擦拭,术中严格执行无菌操作避免感染发生。术毕与巡回护士共同清点手术用物,确保无物品遗落,才可关闭切口。

3.2.3 术后机器人的保养与器械维护 手术结束后,取下器械和镜子,移开机械臂,撤去所有无菌保护罩,将机器人所有关节折叠至储存位置,关闭机器人系统并整理光缆并盖上保护帽,使所有系统归位。器械最后送到供应室做术后的清洗与消毒,遵循擦洗—冲洗—灌注和超声波清洁—干燥—润滑—消毒—灭菌,特别是对镜头的保护,避免超声波清洗,可采用过氧化氢低温等离子方式灭菌,其他器械采用预真空蒸汽高压灭菌^[10]。

综上所述,机器人系统用于小儿外科手术是可行的。小儿RALP手术在国内开展2年,仍处在经验积累阶段。我们尽量缩短手术前的准备时间,Docking的平均时间已经由原来的将 40 min降至约 20 min。RALP手术是细节决定成败的手术,我们将2号臂器械由原来的马里兰钳改为 5 mm窗钳,减少了术中对输尿管的钳夹等不显性损伤,另外采用带剪刀的持针器,可以由术者在缝

合打结后直接剪线,明显缩短了手术时间。

充分的术前准备,患儿体位摆置,术中体温维持,无菌屏障的保持,机器人手术系统培训与专业的合作团队,术中默契配合,术后机器人的保养与维护,不仅能提高手术效率也是确保手术成功的关键。相信随着达芬奇机器人的逐渐普及和手术操作细节的不断改善和提高,可以使UPJO致肾积水的患儿通过最少的手术创伤得到最好的治疗效果。

参考文献

- [1] 程勤,张玲琳,王家玲,等. 470例达芬奇机器人手术护理配合关键点探讨[J]. 局解手术学杂志, 2013, 22(5):546-547.
Cheng Q, Zhang LL, Wang JL, et al. Discussion on key points of da Vinci robot surgical nursing cooperation in 470 cases[J]. J Reg Anat Oper Surg, 2013, 22(5):546-547.
- [2] 银彩霞,何丽. 机器人外科手术系统辅助下胰十二指肠切除术的护理管理[J]. 中华腔镜外科杂志(电子版), 2013, 10(6):381-382.
Yin CX, He L. Nursing management of patients accepting robotic-assisted pancreaticoduodenectomy [J]. Chin J Laparosc Surg(E Ed), 2013, 10(6):381-382.
- [3] 高源. Hasson法在有腹部手术史患者腹腔镜胆囊切除术中的应用[J]. 吉林医学, 2014, 33(35):7389-7390.
Gao Y. Application of Hasson technique in LC for patients with history of abdominal operation [J]. Jilin Med J, 2014, 33(35):7389-7390.
- [4] 张泽键,王细生,谢克基,等. 后腹腔镜与开放性离断式肾盂成形术治疗肾盂输尿管连接部梗阻疗效比较[J]. 山东医药, 2014, 54(13):64-66.
Zhang ZJ, Wang XS, Xie KJ, et al. Comparison of retroperitoneal laparoscopic and open dismembered pyeloplasty for the treatment of ureteropelvic junction obstruction [J]. Shandong Med J, 2014, 54(13):64-66.
- [5] 黄格元,蓝传亮,刘雪来. 达芬奇机器人在小儿外科手术中的应用[J]. 中国微创外科杂志, 2013, 13(1):4-8.
Huang GY, Lan CL, Liu XL, et al. Da Vinci robotic system or pediatric surgery: Report of first 20 cases [J]. Chin J Min Inv Surg, 2013, 13(1):4-8.
- [6] 李龙,张金哲. 微创精准小儿外科技术理念及思考[J]. 中华小儿外科杂志, 2010, 31(10):725-727.
Li L, Zhang JZ. The concept and thinking of minimally invasive surgery in children [J]. Chin J Pediatr Surg, 2010, 31(10):725-727.
- [7] Patel A, Pickhardt MW, Littlejohn N, et al. Shortened operative time for pediatric robotic versus laparoscopic dismembered pyeloplasty [J]. Can J Urol, 2016, 23(3):8308-8311.
- [8] 喻晓芬,王知非,洪敏. 达芬奇机器人手术系统的手术配合[J]. 中国微创外科杂志, 2015, 15(6):570-573.
Yu XF, Wang ZF, Hong M. Operation coordination for the da Vinci robot surgical system [J]. Chin J Min Inv Surg, 2015, 15(6):570-573.
- [9] 钱文静,钱蓓健. 1例行机器人前正中入路肝尾状叶肿瘤切除术患者的术中护理[J]. 中华护理杂志, 2014, 2(49):178-180.
Qian WJ, Qian QJ. Intraoperative care of a patient undergoing robotic anterior hepatic transection for caudate lobectomy [J]. Chin J Nurs, 2014, 49(2):178-180.
- [10] 赵玉,张玉,吕德珍. 12例达芬奇手术机器人辅助肾盂成形术的护理配合[J]. 护理研究, 2012, 26(7):1888-1889.
Zhao Y, Zhang Y, Lü DZ. Nursing coordination of 12 cases of Leonardo da Vinci surgical robot-assisted pyeloplasty [J]. Chin Nurs Res, 2012, 26(7B):1888-1889.

(编辑 刘清海)