

达芬奇机器人手术系统的手术配合*

喻晓芬 王知非** 洪 敏

(浙江省人民医院手术室, 杭州 310014)

【内容提要】 本文报道 2014 年 9~12 月我院实施 72 例达芬奇机器人手术的护理配合, 72 例达芬奇机器人辅助完全腹腔镜下手术顺利完成, 未出现由于配合不当引起机器人故障及由于术中护理不当出现护理并发症。我们认为护士通过机器人手术系统培训并取得专业上岗证书, 有针对性的对患者进行术前访视, 合理布置手术间, 术中进行细致的观察及熟练配合机器人的各项操作, 术后妥善放置机器人及对机器人的保养和配套器械的消毒是保证手术顺利进行的重要条件。

【关键词】 达芬奇机器人手术系统; 手术配合

中图分类号: R472.3

文献标识: B

文章编号: 1009-6604(2015)06-0570-04

doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2015.06.026

Operation Coordination for the da Vinci Robot Surgical System Yu Xiaofen, Wang Zhifei, Hong Min. Operation Room, Zhejiang Provincial People's Hospital, Hangzhou 310014, China

Corresponding author: Wang Zhifei, E-mail: Zhifei1973@126.com

【Summary】 This paper reported the surgical cooperation in 72 cases of da Vinci robot operations between September 2014 and December 2014 in this hospital. All the 72 cases of total laparoscopic operation by using the da Vinci robot assistance were successfully completed, without robot faults caused by mismatch and nursing complications caused by improper nursing. We believe that nurse training with robot surgical system and qualification certification, preoperative patient visits, reasonable arrangement of operation room, careful observation with skilled coordination with the robot, proper postoperative placement of the robot, and maintenance and disinfection of the machine are crucial to a successful surgery.

【Key Words】 da Vinci robot surgical system; Operation coordination

我院 2014 年引进最先进的 Da Vinci S 四臂机器人系统, 该系统具有三维术野、精细操作、震颤过滤、较好的人体工学等优点, 在外科许多领域应用的可行性已得到证实^[1,2]。随着机器人技术在外科各个领域迅速的普及^[3], 为确保达芬奇机器人外科手术系统手术配合安全, 提高工作效率和手术配合质量, 本文总结 2014 年 9~12 月我院 72 例达芬奇机器人辅助完全腹腔镜下手术的配合体会, 现报道如下。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本组 72 例, 男 68 例, 女 4 例。年龄 48~81 岁, 平均 57.2 岁。前列腺癌 48 例, 术前均行超声引导下经直肠前列腺穿刺活检, 病理确诊为前列腺腺癌, Gleason 评分≤6 分 4 例, 7 分 38 例, ≥8 分 6 例, 标

本离体测得肿瘤重量为 30~140 g, 平均 62.8 g; 膀胱肿瘤 4 例, 术前腹部 CT 证实为膀胱内占位, 1 例为单发病灶, 3 例膀胱内存在 2 处或 2 处以上病灶, 肿瘤直径均>3 cm, 其中 2 例至少 2 处>3 cm 膀胱内新生物, 膀胱镜检病理均提示浸润性移行上皮癌; 左肾肿瘤 4 例, 右肾肿瘤 2 例, 肿瘤直径 2.7~4.2 cm, 平均 2.9 cm, 均为外生性生长, 术后病理示均为肾细胞癌, 其中透明细胞癌 5 例, 颗粒细胞癌 1 例; 右输尿管癌 2 例, 肿瘤直径分别为 1.5、1.3 cm, 术后病理均为浸润性尿路上皮癌; 胰头占位 5 例, 肿瘤大小 4 cm×3.5 cm×2 cm~4.5 cm×3 cm×2.5 cm, 平均 4.2 cm×3.3 cm×2.2 cm, 术后病理: 胰腺导管腺癌 2 例, 黏液腺癌 2 例, 黏液囊腺癌 1 例; 肝第Ⅶ段占位 3 例, 均为单发肿瘤, 直径分别为 3、5、5 cm, 术后病理均为原发性肝细胞癌; 胰管结石 2 例, 结石均位于主胰管内, 为多发结石, 最大直径为 0.3

* 基金项目: 浙江省卫生厅医学科研基金资助(项目编号: 2013KYA011)

** 通讯作者, E-mail: Zhifei1973@126.com

cm; 子宫肌瘤 2 例, 其中 1 例合并宫颈上皮内瘤变, 1 例为宫颈肌瘤, 直径 3.2 cm。术式: 达芬奇机器人辅助完全腹腔镜下行前列腺癌根治术 48 例, 全膀胱切除、原位回肠膀胱术 4 例, 左肾部分切除术 4 例, 右肾部分切除术 2 例, 右输尿管癌根治术 2 例, 胰十二指肠肠切除术 5 例, 第Ⅶ段肝癌切除术 3 例, 胰管切开取石、胰管空肠吻合术 2 例, 全子宫切除术 2 例。

1.2 方法

1.2.1 术前配合

1.2.1.1 配合护士准备 达芬奇机器人配合护士必须经过达芬奇机器人手术系统专业培训, 掌握机器人手术仪器设备性能、使用程序、操作方法、器械的名称、用途、拆洗、安装方法、日常维护、保养等方法, 经过考核, 取得专业上岗证书, 并具备相关专科直视手术、腹腔镜手术配合经验。参与术前讨论, 正确评估患者心、肺、肝、肾功能, 有无手术禁忌证, 是否可耐受麻醉、气腹及手术, 告知患者机器人手术的微创优势能缩短住院时间、减少因使用机器人手术系统高出的部分医疗费用, 并查看术前知情同意书签署情况, 做好各项术前检查及准备, 并积极与术者沟通, 了解手术医生的构思、手术路径及手术关键点, 做好相应准备。

1.2.1.2 患者准备 机器人辅助完全腹腔镜手术是一项高新技术手术, 患者缺乏对该技术的了解, 既担心手术效果和并发症, 又担心手术不能顺利进行而改变手术方式。针对上述情况遵循本科实施的“品管圈”术前访视流程^[4], 通过客观、有效的心理疏导化解新技术的应用及所患疾病导致不适对患者造成的双重心理压力; 认真评估患者全身皮肤情况, 并彻底清洁脐孔污垢, 采用液体石蜡油有效软化污垢后, 再用 75% 乙醇进行消毒, 告知患者勿自行清洁脐部, 以防局部红肿、感染^[5]。

1.2.1.3 手术间及物品准备 手术安排在专用洁净手术间, 术晨患者进入该手术间, 卧于铺有保暖功能身下毯的手术床上, 术前准备、查对及麻醉方式均与同类型常规手术相同, 配合护士根据拟行的手术方法与医生一起规划, 合理布局手术间。成像系统位于患者右侧近手术床床尾的无菌区域以外, 高清晰内镜摄像监视系统位于患者左侧, 医师操作主控台位于无菌区域以外, 可以直接看到患者和助手且方便交流的地方, 巡回护士按操作规程连接手术医师操作主控台 (surgeon console)、器械臂、内窥镜臂和手术器械组成的移动平台 (patient cart), 以及三维成像视频影像平台 (vision cart)^[6], 开启 3 个系统中的任何一个系统开关按钮开机; 调整手术床的方向和位置, 卸下头板, 缩短床的上半身, 便于床旁移动平台系统底座从患者头侧插入对准手术目标区

域; 根据拟行的手术名称及手术要求, 除准备机器人手术器械物品包括超声探头、大号持针器、单孔窗式双极电凝抓钳及双极导线、电剪刀、单极电凝钩, 30°或 0°镜头、镜头连接器、校准器、导光束、0.8 cm 穿刺器及内芯、封口器、超声刀架、内芯及超声刀导线、无菌套 (器械臂、镜头臂、摄像头) 外, 另备常规腹腔镜相应专科器械, 1.2 cm 强生穿刺器、腹腔镜下加长吸引器头、钛夹, 并根据器械材质选用高压蒸汽灭菌或低温等离子灭菌。

1.2.2 术中配合

1.2.2.1 体位安置 安置体位时, 遵循手术体位摆放总原则, 患者舒适、安全、充分暴露术野、便于医生操作, 为适应手术对体位的要求以及避免患者改变体位时污染无菌区, 将约束带、骨盆固定器、肩托、托脚板等体位固定器固定于手术床上, 并加用沙袋、软枕及棉垫固定患者每一大关节, 将患者完全固定在手术床上, 以方便体位调整, 满足最大限度地扩大手术视野, 利于手术操作。并避免机械臂对患者造成挤压^[7]; 术中气腹建立后影响下肢静脉回流^[8], 易形成双下肢血栓, 故双下肢妥善安置抗血栓治疗仪预防血栓形成。

1.2.2.2 无菌屏障的建立 无菌屏障建立的关键点是机械臂、摄像臂罩无菌保护罩, 需要经过专业培训的器械护士和巡回护士共同完成, 从移动平台的左边或右边远端开始, 按无菌保护罩的标示和特殊设计, 按顺序逐一进行, 从而保证器械护士面朝罩入无菌保护罩的器械臂或摄像臂, 防止其背部污染无菌保护罩, 无菌保护罩安置完毕, 及时将器械臂缩到最小面积处于无菌备用状态。巡回护士、器械护士安全、正确完成摄像头以及附加设备如单极、双极、超声刀、气腹、冲洗及吸引装置的连接, 设立成像系统, 包括设定黑白平衡和校正腔镜集合, 确保 2 个光学通道融合成精确的高分辨率的 3D 图像^[9]。手术开始巡回护士与洗手护士共同完成达芬奇机器人手术系统的调试和定位后, 巡回护士及时将机器固定。时刻提醒室内人员注意保护, 以免造成污染, 减少浪费。

1.2.2.3 术中病情观察 为保证机械臂在狭小的手术野内进行精细的操作及利用操作器械灵活性完成各种吻合, 术中气腹压力 15 mm Hg (1 mm Hg = 0.133 kPa), 巡回护士根据血气分析报告和气道压力, 结合手术解剖空间及时调整气腹压力, 必要时停止手术操作 5 ~ 10 min; 根据手术需要及时调整床旁移动系统位置; 巡回护士保证手术间的温度维持在 22 ~ 24 ℃, 术中采用综合性体温保护措施^[10]并全程监测体温变化, 确保体温恒定。

1.2.2.4 保证设备仪器的正常运转 由于机器人

手术系统专用仪器设备多,管、线复杂,手术过程中任何仪器设备故障都可直接影响手术效果^[11]。必须保持机器人手术系统三部分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,严禁踩踏或挤压各线路,定点放置医师操作主控台,减少过多移动造成设备的震动损害。手术开始时器械护士协助医生完成内窥镜臂、各器械臂 Patient Car 与 trocar 的正确对接,术中器械护士或助手及时向主刀医生汇报器械臂的运行情况,避免器械碰撞。在术者完全知道的情况下按要求及时更换、移动器械,更换器械时检查器械使用次数,更换完毕均应保持其正常运行,确保手术的正常、顺利进行。

1.2.3 术后配合 移除机器人设备时,主刀医生先伸直所有器械臂关节,松开钳夹的组织,助手和器械护士及时取出相应器械并妥善松开 Patient Car 与 trocar 对接,巡回护士取下机械臂、摄像臂无菌保护罩并将内窥镜臂、各器械臂所有关节折叠到储存位置定点放置,以免受到碰撞,并关闭机器人 3 个组件中任何一个开关后,拆除各连接线,三维成像视频影像平台和床旁移动平台物归原处固定;及时标记机器人器械使用次数。鉴于我院机器人手术器械由供应室专人清洗、消毒、保养,达芬奇专科配合护士必须对供应室清洗、消毒、保养人员进行培训,合格后才可胜任这项工作,定期请工程师保养整个系统,并做好相关记录。

2 结果

72 例手术均在机器人辅助下完成,无一例中转开腹。术中机器人系统未出现由于配合不当而发生故障,患者均安全返回病房,未发生与护理有关的并发症。

3 讨论

机器人手术系统延伸了外科医生在外科手术中的眼、手功能,使外科手术超越了人手的局限,打破了传统手术室护理配合模式,使我们的配合对象和方式发生改变,其先进性及高精度性对配合护士提出更高的要求^[12],也给手术室护理工作带来新视野、新角度、新技术、新突破,因此,对手术室护士的专业素质和护理技术要求日益提高。为提高整体手术配合质量,缩短手术时间,减轻病人痛苦,避免人力、物力浪费,护士不仅要高效率的配合手术和麻醉医生顺利完成手术,知晓疾病与手术创伤应激机体可能发生的反应等传统共性外,还应掌握机器人外科手术系统配合的特殊性,包括相对固定的操作孔位置使镜头和器械只能在一定的方向和范围内活动,术中杜绝操作器械失去控制视野;更好利用重力

等及体位变化更好显露术野,要将患者更好固定于手术台。基于我院尚处于达芬奇机器人使用初期,为保证手术安全,通常需要较长手术时间,有研究^[13,14]表明手术时间 > 150 min 是压疮的危险指数;在机器人辅助下,术中体位固定,无法给予按摩;全身麻醉的药物作用,使全身肌肉放松,处于完全被动状态,肌肉和血管失去神经支配后舒缩功能丧失,易形成压疮^[15]。因此,该类患者是术中急性压疮发生的高危人群,巡回护士麻醉前再次评估患者全身皮肤情况,参考术前访视皮肤评估情况,并根据手术体位,于身体受力点及皮肤薄弱处安置聚氨脂凝胶保护垫或粘贴泡沫敷料保护,做好事前防范和护理干预,避免手术并发症的发生。如头高足低卧位分别为枕部安置聚氨脂凝胶保护垫、尾骶部、双外踝粘贴泡沫敷料保护;头低足高卧位除上述皮肤保护措施外,必须在双侧肩部黏贴泡沫敷料保护,以免安置肩托时压伤皮肤;侧卧位则在健侧肩峰、髂前上棘、尾骶部及双足跟粘贴泡沫敷料保护皮肤。

我国机器人外科起步较晚,在卫生行政部门规划指导下,机器人外科正在进入黄金发展期,使 Da Vinci S 逐步推广应用,结合 Da Vinci S 双手操作的可视化、器械的卓越灵敏以及高度一体化系统整合功能,快速提升了我国外科领域微创水平^[16],将手术精度和难度提升到新的高度,拓展腔镜外科向实用、疑难、高危的大型手术延伸发展^[17]。以我们医院刚刚开展的达芬奇机器人辅助腹腔镜肝胆胰手术为例,第 1、2 例都是高难度手术,分别为第Ⅶ段肝肿瘤切除术和胰管结石手术,手术的成功是基于充分的准备,腹腔镜复杂手术的基础和多年手术医师和护士的配合经验。尽管机器人组所有成员均经过机器人专业培训、考核,取得专业上岗证书,但仅仅 2 d 的台下培训,远远不能满足机器人手术的配合要求,有文献^[18,19]报道有效的模拟训练可以提高医师手术技能,熟悉手术步骤,缩短手术时间。因此,对于首次开展机器人手术的医生必须进行模拟训练,便于熟悉机器人的手柄、脚踏板等操控。我院在休息时间邀请机器人培训师来院为取得资质而未开展手术的医师进行模拟训练,并且机器人团队把原有散在、独立的知识点有机串联,制定手术配合,提高和完善团队成员职业知识和技能,以满足手术需求,提高手术效率和安全性。

达芬奇机器人手术有其特点和优势,在常规手术中,手术医生和器械护士均在手术床旁操作,感受视野相似,达芬奇机器人手术主刀医生的操作主控台为三维成像系统,而配合人员感受为二维成像系统,造成手术部位深浅感知不同,因此,器械护士要随时与手术医生沟通,了解机器的使用情况,需要的

机械手臂,由于主刀医生无法一直看到手术台机器人手臂的情况,有时需要及时调整手臂位置,避免各手臂冲突。为满足手术需要,器械要经常更换,护士要对手术了解,做好充分准备。为尽可能发挥达芬奇机器人的优势,手术医生很多时候要对传统的手术方式,路径和手术习惯改变,例如,机器人的摆放对是否避免各个手术臂冲突至关重要,有时涉及多象限的手术,术中还要调整机器人的位置,不同手术,移动平台系统插入部位不同,如前列腺癌根治术,全膀胱切除、原位回肠膀胱术,从患者尾侧插入,肾部分切除从患肾侧插入,胰十二指肠切除,肝部分切除,胰管切开取石、胰管空肠吻合术从患者头侧插入,全子宫切除术从患者左侧肩部插入,输尿管癌根治术从患侧插入,术中根据下段输尿管及中上段输尿管分别调整插入位置,机身要和术野的轴线一致,这要求手术配合护士除了对手术更加了解外,还要更熟悉术者做出的这些调整和改变。患者的体位和开腹和腹腔镜也不同:前列腺癌根治术,全膀胱切除、原位回肠膀胱术采用头低足高 $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 剪刀位;胰十二指肠切除采用头高足低 $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 、左侧倾斜 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 剪刀位;肾部分切除及输尿管癌根治术采用改良健侧卧位,即患侧上肢功能位搁置于身体患侧,手腕置于髂前上棘固定架空隙处;肝部分切除,胰管切开取石术采用头高足低 $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 卧位;全子宫切除术与腹腔镜下全子宫切除术均采用改良截石位^[20],这些都需要在国外的文献去查阅并根据中国人体型较小的特点要加以改进,这就要求配合护士具有较强的外语能力,不仅能熟练查阅国外文献,还能明确各器械的中文名称,理解显示屏的外语提示,掌握出现的各种故障代码,以便及时处理,缩短手术时间,护士还要有充分的腹腔镜手术的配合经验。明确手术配合是一个不断发现、学习、设计、实践、探索、完善的过程,从而提升团队成员的整体观,克服手术配合的机械性,提高术中应变能力及熟练程度,变被动配合为主动配合,提高手术医生满意度,并规范机器人器械管理,经过培训的专人清洗、消毒、保养减少器械损坏,从而减少经济损失。

通过达芬奇机器人手术系统辅助 72 例手术配合实践,我们认为机器人手术团队成员应熟悉配合,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。另外,手术团队成员都应努力提高个人专业素质和人格修养,营造机器人手术团队团结协作、和谐融洽的人文氛围,从而保证机器人下各类手术顺利开展。

致谢 本文承蒙美国外科学院院士、浙江省人民医院肝胆胰外科主任洪德飞教授给予指导,特此致谢!

参考文献

- 1 Lanfranco AR, Castellanos AE, Desai JP, et al. Robotic Surgery: a current perspective. *Ann Surg*, 2004, 239(1): 14–21.
- 2 Kaushik D, High R, Clark CJ, et al. Malfunction of the Da Vinci robotic system during robot-assisted laparoscopic prostatectomy: an international survey. *J Endourol*, 2010, 24(4): 571–575.
- 3 周宁新, 刘全达. 达芬奇系统在腹部外科的应用. *腹部外科*, 2009, 22(5): 261–262.
- 4 喻晓芬, 蒋 怡, 戴小熠, 等. 品管圈活动在患者术前访视中的应用. *中华现代护理杂志*, 2013, 19(22): 2697–2701.
- 5 卫 冰, 张健国, 郑燕芳. 采用达芬奇机器人行腹部手术患者的围术期护理. *解放军护理杂志*, 2012, 29(1B): 40–42.
- 6 李 扬, 贺 晶. 达芬奇手术机器人系统的技术应用与管理建议. *中国医疗设备*, 2009, 24(1): 132–134.
- 7 郑燕芳, 卫 兵, 张 鑫. 应用达芬奇机器人实施腹部外科疑难手术的护理. *护理学杂志*, 2011, 26(18): 38–39.
- 8 乔 伟, 赵体玉. 单纯经脐入路腹腔镜下巨结肠根治术的手术配合. *护理学杂志*, 2011, 26(4): 45–46.
- 9 李丽霞, 赵 悦, 宋 烽. 全机器人系统手术的护理管理. *中华护理杂志*, 2008, 43(4): 360–361.
- 10 梁爱群, 张志刚, 罗小平, 等. 综合性体温保护措施维持肝移植术中患者体温稳定的效果. *中华护理杂志*, 2010, 45(6): 535–536.
- 11 谭家驹, 孙增琴, 甄作均, 等主编. *微创外科手术与麻醉*. 北京: 科学技术文献出版社, 2003. 18–19.
- 12 赵 玉, 张 艳. 达芬奇手术机器人系统辅助手术的护理体会. *中国误诊学杂志*, 2011, 11(14): 3348.
- 13 Schoohoven L, Defloor T, van der Tweel I, et al. Risk indicators for pressure ulcers during surgery. *Appl Nurs Res*, 2002, 15(2): 163–173.
- 14 O'Connell MP. Positioning impact on the surgical patient. *Nurs Clin North Am*, 2006, 41(2): 173–192.
- 15 池水琴, 饶艳华. 手术中压疮发生危险因素分析及护理对策. *护理与康复*, 2010, 11(9): 1002–1003.
- 16 金振宇. 中国达芬奇手术机器人临床应用. *中国医疗器械杂志*, 2014, 38(1): 47–49.
- 17 Herron DM, Marohn M. SAGES-MIRA Robotic Surgery Consensus Group. A consensus document on robotic surgery. *Surg Endosc*, 2008, 22(2): 313–325.
- 18 Dulan G, Rege RV, Hogg DC, et al. Proficiency-based training for robotic surgery: construct validity, workload, and expert levels for nine inanimate exercises. *Surg Endosc*, 2012, 26(6): 1516–1521.
- 19 Murphy DG, Sundaram CP. Comparative assessment of three standardized robotic surgery training methods. *BJU Int*, 2013, 112(6): 713–714.
- 20 苏玉屏, 易 荣. 改良截石位预防手术患者体位性损伤的研究. *护理学杂志*, 2010, 25(20): 10–12.

(收稿日期: 2014–12–19)

(修回日期: 2015–03–15)

(责任编辑: 李贺琼)