

# 基于流程再造与德尔菲法的达芬奇机器人手术护理标准方案构建

田雪梅,曹勍,白晓霞,任娅宁

(四川省医学科学院、四川省人民医院,四川 成都 610072)

**摘要:**目的 构建达芬奇机器人手术护理标准方案,为临床提供规范指引及衡量指标。方法 基于流程再造绘制出现行流程图,使用小组讨论圈选重点环节,初步构成标准条目,然后运用德尔菲(Delphi)法进行修正及确定。结果 两轮专家函询两轮权威系数(Cr)分别为0.869与0.86, Kendall协调系数(W)为0.083~0.324,显著性检验 $P < 0.001$ ,差异有统计学意义。流程改造前后病人、医生及护士满意度,手术开台时间、连台间隔时间及手术时间均有改善。最终确定由3个维度,20个条目构成的达芬奇机器人手术护理标准方案。结论 基于流程再造与德尔菲法的达芬奇机器人手术护理标准方案可信用度高、具有规范性及实用性,适用于各类达芬奇机器人手术。

**关键词:**流程再造;达芬奇机器人;德尔菲法;手术护理;标准方案

doi:10.3969/j.issn.1009-6469.2017.01.050

## Construction of da vinci robot surgery nursing standard based on BPR and delphi method

TIAN Xuemei, CAO Qing, BAI Xiaoxia, REN Yaning

(Department of Operation, Sichuan Academy of Medical Sciences & Sichuan Provincial People's Hospital, Chengdu, Sichuan 610072, China)

**Abstract: Objective** To construct the Da Vinci surgical nursing standard scheme and to provide standardized guidelines and indicators for clinic use. **Methods** We drew the flow chart on the basis of Process Reengineering, used group discussion circle to select the key link to preliminarily form the standard items, and then used Delphi (Delphi) method to modify and determine the items. **Results** The coefficients (Cr) for two rounds of experts enquiry were 0.869 and 0.86, respectively. Kendall coordination coefficients (W) were 0.083~0.324, and the test of significance  $P < 0.001$ , which indicated statistical significance. The satisfaction degree of the patients, doctors and nurses after the business process reengineering (BPR), the start of operation, the interval between operations and the operation

### 参考文献

- [1] PARKER JW, GAINES RW JR. Long-term intravenous therapy with use of peripherally inserted silicone-elastomer catheters in orthopaedic patients[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1995, 77(4): 572-577.
- [2] CHOPRA V, ANAND S, HICKNER A, et al. Risk of venous thromboembolism associated with peripherally inserted central catheters: a systematic review and meta-analysis [J]. *Lancet*, 2013, 382(9889): 311-325.
- [3] JOHANSSON E, HAMMARSKJÖLD F, LUNDBERG D, et al. Advantages and disadvantages of peripherally inserted central venous catheters (PICC) compared to other central venous lines: a systematic review of the literature [J]. *Acta Oncol*, 2013, 52(5): 886-892.
- [4] MORAN J, COLBERT CY, SONG J, et al. Screening for novel risk factors related to peripherally inserted central catheter-associated complications [J]. *J Hosp Med*, 2014, 9(8): 481-489.
- [5] 左琼, 郭祖霞, 王兴兵. 完全性植入静脉输液港与 PICC 在血液科护理的中、短期随访分析 [J]. *安徽医药*, 2015, 19(10): 2035-2036.
- [6] 魏素萍, 黄敏, 王国蓉, 等. 住院肿瘤病人中心静脉导管相关血流感染监测结果的分析与研究 [J]. *肿瘤预防与治疗*, 2013, 26(5): 270-273.
- [7] 戴小辉. 骨感染病人并发菌血症的影响因素分析 [J]. *现代医学*, 2016, 44(1): 85-89.
- [8] 林欢, 孙春红, 樊婷, 等. 品管圈活动降低血液病病人 PICC 并发症 [J]. *护理学杂志*, 2015, 30(1): 33-36.
- [9] CHOPRA V, RATZ D, KUHN L, et al. PICC-associated bloodstream infections: prevalence, patterns, and predictors [J]. *Am J Med*, 2014, 127(4): 319-328.
- [10] VALBOUSQUET SCHNEIDER L JR, DURON S, ARNAUD FX, et al. Evaluation of PICC complications in orthopedic inpatients with bone infection for long-term intravenous antibiotics therapy [J]. *J Vasc Access*, 2015, 16(4): 299-308.
- [11] 陈青, 周晓蓉, 刘建红, 等. 双腔与单腔 PICC 导管在化疗中应用的比较及维护 [J]. *中国肿瘤外科杂志*, 2013, 5(6): 397-400.
- [12] BUCHMAN AL, OPILLA M, KWASNY M, et al. Risk factors for the development of catheter-related bloodstream infections in patients receiving home parenteral nutrition [J]. *J Parenter Enteral Nutr*, 2014, 38(6): 744-749.

(收稿日期:2016-06-27, 修回日期:2016-10-23)

time had been improved. It was finally determined that the Da Vinci surgical nursing standard scheme was constituted by 3 dimensions and 20 items. **Conclusions** The Da Vinci surgical nursing standard based on the process reengineering and Delphi method is of high reliability with standardability and practicability, which can be applied to all kinds of Da Vinci surgeries.

**Key words:** Business process reengineering(BPR); Da Vinci robot; Delphi method; Surgery nursing; Standard scheme

达芬奇外科手术系统是目前世界上最成熟且应用最广泛的机器人外科手术系统<sup>[1]</sup>,因其术野清晰、出血量少而有极大的应用前景<sup>[2]</sup>。它突破了传统的手术方式,由“触觉外科”向“视觉外科”转变,标志着人类微创外科技术的革命性飞跃<sup>[3]</sup>。中国大陆地区2006年12月第一台Da Vinci机器人手术系统装机,截止2016年1月中国大陆地区共有50台Da Vinci机器人系统完成装机,覆盖了全国19个省市的45家医院,共完成24 033例Da Vinci机器人手术。四川省人民医院于2014年9月正式安装达芬奇机器人手术系统,截止2016年1月已成功开展401例机器人手术。由于我院达芬奇机器人手术开展时间较短,很多流程仍然存在环节不顺畅、效率不高等问题,在一定程度上延长了手术时间,同时伴随高成本的人力及物资消耗。现行文献中有关达芬奇机器人手术护理标准的报道较少,笔者在基于流程再造的基础上,通过德尔菲(Delphi)法确立达芬奇机器人手术护理标准方案,为一线工作提供规范指引。

### 1 资料与方法

**1.1 理论基础** 业务流程再造(Business Process Reengineering, BPR)在1990年由Michael Hammer提出<sup>[4]</sup>,至今广泛应用于各个行业。BPR被称为管理理论的第三个里程碑<sup>[5]</sup>。医院业务流程再造是依据病人的需求,通过整合资源,对现有业务流程进行再造设计,以达到提升医疗服务效率,增加病人满意度和提高市场竞争力的目的<sup>[6]</sup>。通过成立BPR实施小组,明确改造目标,调查现阶段核心流程并进行诊断分析,找出关键流程,接下来进一步设计并逐步实施,最终进行绩效评价及流程维护<sup>[7]</sup>。

**1.2 成立BPR小组** 由达芬奇机器人手术护理专业组护理人员6名,具备达芬奇机器人手术资质医生1名,质控护士长1名组成研究小组共7名,由质控护士长为总负责人。本研究小组成员职称结构为:主任医师1名,副主任护师1名,主管护师3名,护师1名,护士1名。其中硕士生导师1名,均为本科及以上学历。

**1.3 梳理流程,圈选关键环节** 采用小组会议的方式,小组成员依据手术病人术前-术中-术后的过

程进行流程梳理,总结我院现行达芬奇机器人手术护理配合流程,见图1。

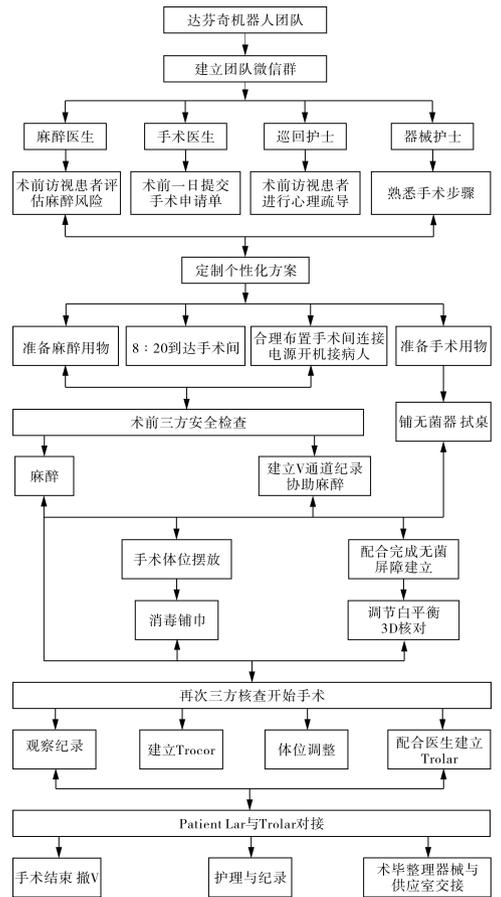


图1 四川某大型三甲医院达芬奇机器人手术护理配合流程图

在现有流程基础上小组会议,运用头脑风暴法及记名式团体技巧法明确核心流程并进行整理分析,圈选达芬奇机器人手术围手术期重点工作环节并深入讨论。依据圈选结果进行流程再造并构成标准方案的指标。

### 1.4 基于Delphi法构建标准流程方案

**1.4.1 成立专家函询小组** 专家函询小组由已开展达芬奇机器人手术的医院护理管理专家及手术室临床一线专家组成,共计15名。其中主任护师3名,副主任护师3名,主管护师7名,硕士研究生导师2名,硕士3名,本科12名。年龄36~53岁,平均(43.27 ± 1.87)岁;工作年限18~36年,平均(26.23 ± 2.38)年。

**1.4.2 函询问卷的形成** 将经由 BPR 小组讨论后依据圈选结果构成标准方案的指标制成第 1 轮函询表,发送邮件至各函询专家。第 1 轮函询表的设计考虑研究内容的层次、指标的定义,结合开放式问题与闭合式问题,促使专家充分反馈意见。问卷分为三个部分。第一部分为问卷说明:说明本研究的背景及所涉及概念,简要介绍研究目的和任务、Delphi 法原理及填写说明。第二部分为问卷正文:使用 Likert 5 级评分法,对指标条目的重要性、计算公式合理性、条目收集方法可靠性进行评价,“不重要”至“很重要”依次计 1~5 分。在分析汇总第 1 轮专家函询结果后,经研究小组讨论,修改后制成第 2 轮专家函询表。本研究共进行 2 轮问卷函询。

**1.5 统计学方法** 使用描述性统计方法计算标准差、变异系数、均值、专家积极系数、权威程度;专家协调系数由肯德尔(Kendall)协调系数  $W$  表示, $W$  取值范围 0~1, $W$  越大表示协调程度越好<sup>[8]</sup>。

## 2 结果

### 2.1 专家积极性、权威程度、协调程度

**2.1.1 专家的积极系数** 本研究共进行 2 轮问卷函询,第一轮发出 15 份函询问卷,回收有效问卷 15 份,有效回收率为 100%;第二轮共发出 15 份函询问卷,回收有效问卷 14 份,有效回收率为 93.33%。两轮数据表明专家参与研究积极性高。

**2.1.2 专家权威程度及协调程度** 专家权威程度使用权威系数(Cr)表示, $Cr = (Ca + Cs) / 2$ ,依据系数 Ca 分别为 0.928 和 0.955,熟悉程度系数 Cs 分别为 0.81 和 0.765,故两轮权威系数(Cr)分别为 0.869 与 0.86。以  $Cr \geq 0.70$  为可接受信度<sup>[9]</sup>,表明专家权威程度高。

协调程度主要由 Kendall 协调系数( $W$ )反映,见表 1。两者证明函询结果可靠,协调较好,结束函询。

**2.2 标准方案的构建** 经两轮专家函询修改构建出最终的达芬奇机器人手术护理标准方案,共计 20 个条目,按照手术流程归纳为 3 个维度,见表 2。

**2.3 流程改造前后病人、医生及护士满意度调查比较情况** 见表 3。

**2.4 流程改造前后手术开台时间、连台间隔时间及手术时间比较情况** 见表 4。

表 1 专家 Kendall 协调系数及显著性检验

咨询项目	条目重要性			条目可操作性		
	W 值	$\chi^2$ 值	P 值	W 值	$\chi^2$ 值	P 值
第一轮	0.167	204.248	<0.001	0.083	104.127	<0.001
第二轮	0.324	304.049	<0.001	0.172	205.031	<0.001

表 2 最终构建的达芬奇机器人手术护理标准方案

维度	达芬奇机器人手术护理标准方案及其衡量标准
1 术前	1.1 术前 1 d 达芬奇机器人团队针对病人制定个性化手术配合方案。 1.1.1 术前访视满意度 >90%。 1.1.2 巡回护士标准体位安置,对应病人个性化方案体位度数幅度;体位度数准确幅度达 90%。 1.2 记录器械护士机械臂无菌保护罩污染率,即(污染数量/使用总数量)×100%;机械臂无菌保护罩污染率下降到 0%。 1.3 开台时间相对固定 09:00 之前。
2 术中	2.1 加强器械、巡回护士培训,优化团队结构。 2.1.1 器械护士上台准备时间到 patient car 与 trocar 对接时间由 45 min 减少到 30 min。 2.1.2 术中更换机器人器械准确率 100%,耗损率 ≤ 10%;(一次性成功且更换器械正确记为 100%,每次正常使用器械寿命损耗 ≤ 10%)。 2.1.3 术中更换机器人器械准确率 >95%。 2.1.4 术中低体温发生率 <10%。使用中心体温检测(℃),记录低体温(中心体温 <36℃)发生率,即(低体温发生人数/手术总人数)×100%。 2.2 使用高密度泡沫垫精确固定病人体位。 2.2.1 压疮发生率 <1%,记录发生病人压疮的例数,计算压疮发生率,即(发生压疮病例数/手术总病例数)×100%。 2.2.2 难免压疮申报率 <10%。 2.3 特殊情况应急预案的建立。 2.3.1 建立应急预案体系:应急预案 sop 制作,主要针对机器故障、术中紧急输血等情况。 2.3.2 成立应急小组,应对突发情况。
3 术后	3.1 机器人器械使用、清洗及保养。 3.1.1 器械寿命全部达到 10 次。 3.1.2 术中由于器械问题发生故障次数降低到 0 次。 3.1.3 器械术中操作灵活度达标,记录使用过相同次数的器械在术中操作的灵活度:当器械转角 <540°时,视为不灵活。

表 3 流程改造前后病人、医生及护士满意度调查比较

阶段	有效问卷/份	病人满意度	医生满意度	护士满意度
再造前	15	90.52 ± 1.75	92.37 ± 0.094	90.05 ± 1.24
再造后	14	98.14 ± 0.89	99.18 ± 1.06	98.97 ± 1.07
P 值		<0.05	<0.05	<0.05

表 4 流程改造前后手术开台时间、连台间隔时间及手术时间比较/(min,  $\bar{x} \pm s$ )

阶段	有效问卷/份	手术开台时间	连台间隔时间	手术时间
再造前	15	94.12 ± 16.32	75.32 ± 22.41	208.54 ± 42.32
再造后	14	46.76 ± 9.13	56.21 ± 12.53	162.31 ± 21.03
P 值		<0.05	<0.05	<0.05

### 3 讨论

**3.1 可靠性分析** 本研究基于 BPR 进行现有流程梳理得出标准方案初始指标,然后采用德尔菲法选取已开展达芬奇机器人手术的医院护理管理专家及手术室临床一线专家进行函询,两轮问卷有效回收率分别为 100% 与 93.33%,表明专家积极性高。本研究的两轮专家权威系数(Cr)分别为 0.869 与 0.86,权威程度高,两轮函询结果变异系数(CV)均 < 0.25,协调系数 W 为 0.083 ~ 0.324,差异有统计学意义( $P < 0.001$ ),研究结果可信度高。

**3.2 构建达芬奇机器人手术护理标准方案意义重大** 达芬奇机器人手术作为一项全新的技术,基于其三维视野、精细操作、震颤过滤较好等独特优势,已广泛应用于外科诸多领域并迅速普及<sup>[10-11]</sup>。其打破了传统手术室护理配合模式,使配合对象及方式均发生了较大改变,该技术的领先性及高精度特点对配合护士及模式提出了全新的要求<sup>[12-13]</sup>。随着目前全国范围内达芬奇机器人手术的迅猛崛起,构建符合我国手术室现况并能为临床一线提供较好指引的标准方案迫在眉睫。本研究依据手术流程梳理并最终整理出达芬奇机器人手术护理标准方案,其涵盖术前-术中-术后各个环节的关键点,并依据达芬奇机器人手术的特色提出衡量指标予以质量控制。可衡量指标的提出有利于关键环节的切实监控及质量安全,也为整个流程的流畅运转提供可控保证。

**3.3 有利于病人及医护满意度的提高** “以病人为中心”展开的流程管理将为病人提供更全程、个性、贴合的优质护理服务。根据病人病情设计个性化手术室无缝隙优质方案将真正实现术前、术中、术后的整个围术期全程追踪服务,能促使为病人服务的理念切实落地,经 BPR 后病人满意度有了明显的提高。而基于 BPR 与德尔菲法相结合的方式构建的全新标准方案实施后,为达芬奇机器人手术护理亚专科护士提供了规范的标准指引,更利于医护配合并可确保流程中重点环节的落实,经由流程改造后的医生、护士满意度均得到了同步的提高。

**3.4 有利于提高工作效率,减少运营成本** 通过 BPR 后构建的标准方案,将手术开始时间提前近一半,连台间隔时间缩短明显。标准方案使得流程更加流畅和量化,故手术时间也有相应减少。标准方案通过准确明确各环节要点及细节,缩短医护磨合期,能更好确保病人的安全。即便在突发情况下,也能为病人争取到宝贵的抢救时间<sup>[14]</sup>。手术室工

作效率得到提高,降低了运营成本,使医院在为病人提供优质服务的同时保持成本领先,提升同比较竞争优势。

**3.5 本研究不足之处及展望** 本研究通过 BPR 及 Delphi 法构建适用于我国国情的达芬奇机器人手术护理标准方案,但由于本地区已开展达芬奇机器人手术的医院较少,故专家意见有一定局限性。并因我院装机时间较短,研究人员经验、样本量及实际条件等影响,对更长期的监控与实施尚无资料。希望在后续研究中更加细化标准方案中的各子项,建立各子项标准方案并应用于临床时间,取得更好的数据反馈以促进临床质量提升。

### 参考文献

- [1] KIN CW, BAIK SH, ROH YU, et al. Cost-effectiveness of robotic surgery for rectal cancer focusing on short-term outcomes: a propensity score-matching analysis[J]. *Medicine*, 2015, 94(22): e823.
- [2] JAYARAMAN S, DAVIES W, SCHLACHTA CM. Getting started with robotics in general surgery with cholecystectomy: the Canadian experience[J]. *Can J Surg*, 2009, 52(5): 374-378.
- [3] 刘竞, 邱明星. 达芬奇手术机器人辅助腹腔镜技术在泌尿外科的应用[J]. *实用医院临床杂志*, 2015, 12(1): 26-31.
- [4] 刘文晶. 门诊急诊业务流程优化重组模式研究[D]. 西安: 第四军医大学, 2013.
- [5] 王丽姿, 刘子先. 基于 BPR 理论的医院工作流程再造[J]. *中华医院管理杂志*, 2006, 22(3): 204-206.
- [6] 卢育涛. 医院门诊业务流程再造研究[D]. 厦门: 厦门大学, 2014.
- [7] 沈天洁. 基于 BPR 的综合医院门诊流程管理应用研究[D]. 杭州: 浙江工业大学, 2013.
- [8] 张含凤, 汪国蓉, 杨青, 等. 肿瘤病人难免性压疮预测评价指标的构建[J]. *护理学杂志*, 2014, 29(9): 12-15.
- [9] QU H, SHEWCHUK RM, CHEN YY, et al. Evaluating the quality of acute rehabilitation care for patients with spinal cord injury: an extended Donabedian mode[J]. *Qual Manag Health Care*, 2010, 19(1): 47-61.
- [10] 陈光富, 张旭, 史立新, 等. 机器人辅助腹腔镜下根治性膀胱全切除加尿路改道的临床分析[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2012, 33(10): 744-748.
- [11] 王东, 刘竞, 邱明星, 等. 腹腔镜膀胱全切除术 + 回肠原位新膀胱术 62 例临床分析[J]. *四川医学*, 2012, 33(12): 2071-2073.
- [12] 雷花, 杨显芳, 肖静蓉, 等. 机器人辅助腹腔镜膀胱切除原位新膀胱术病人个案管理护理报告[J]. *实用医院临床杂志*, 2016, 13(1): 98-100.
- [13] 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.
- [14] 包丹霞, 郭艳瑛. 流程管理在临床护理管理中的应用[J]. *中医药管理杂志*, 2016, 24(3): 83-84.

(收稿日期: 2016-07-01)