

蓝墨云班课联合仿真模拟用于新护士机器人辅助脊柱手术培训

李温霞¹, 孙恒¹, 徐星¹, 支慧¹, 尹红梅¹, 高延征²

摘要:目的 探讨蓝墨云班课联合仿真模拟用于手术室新护士机器人辅助脊柱手术培训的效果。方法 选取手术室新护士 40 人,按工作时间段分为对照组、观察组各 20 人。对照组采用常规培训方法,观察组采用蓝墨云班课联合仿真模拟培训法。结果 培训结束后观察组理论、技能操作及临床实训考核成绩与批判性思维能力得分显著高于对照组(均 $P < 0.01$)。结论 蓝墨云班课联合仿真模拟培训有利于手术室新护士掌握机器人辅助脊柱手术相关知识,提升其临床操作能力和批判性思维能力。

关键词:新护士; 手术室; 脊柱疾病; 机器人手术; 蓝墨云班课; 仿真模拟; 培训; 批判性思维

中图分类号:R472.3;TP24 **文献标识码:**A **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2020.11.009

A training for novice nurses in robot-assisted spine surgery by employing Lan-Mo cloud classroom app and simulation Li Wenxia, Sun Heng, Xu Xing, Zhi Hui, Yin Hongmei, Gao Yanzheng. Operating Room, People's Hospital of Henan Province, Zhengzhou 450001, China

Abstract: **Objective** To explore the effect of an innovative training for novice nurses in robot-assisted spine surgery by using Lan-Mo cloud classroom app and simulation. **Methods** Forty novice operating room nurses were divided into a control group and an observation group chronologically, with 20 in each. The control group was subjected to conventional training method, while the observation group received simulation and online course using Lan-Mo cloud classroom app. **Results** The scores of theoretical, practical and clinical performance tests, as well as critical thinking ability in the observation group were significantly higher than those in the control group ($P < 0.01$ for all). **Conclusion** The application of Lan-Mo cloud classroom app and simulation training in teaching robot-assisted spine surgery to novice nurses is conducive to enhancing their knowledge, clinical performance and critical thinking ability.

Key words: novice nurse; operating room; spinal cord disease; robotic surgery; Lan-Mo cloud class; simulation; training; critical thinking ability

脊柱疾病发病率逐年升高,椎弓根钉棒内固定手术是主要治疗方法^[1]。但脊柱解剖关系复杂,术中置钉难度大,风险高,存在脊髓损伤甚至截瘫风险,是脊柱外科手术治疗的难点。尤其是椎体畸形患者,椎弓根螺钉植入困难,若定位不准或稍有偏差,即可导致椎弓根穿孔、脊髓损伤等多种并发症^[2-6]。脊柱手术机器人的应用,极大地提高了椎弓根螺钉置入精准度,增加了手术操作的稳定性,机器人辅助脊柱手术技术已成为未来脊柱外科的发展方向^[7]。但其手术过程操作精细度要求高,需医护团队密切精准配合、协作手术,必须加强对手术室护士的专项培训。然而常规培训存在方法单一、培训效果不佳等^[8-10]问题。鉴此,本研究采取蓝墨云班课^[11]联合仿真模拟教学^[12]对手术室新护士进行机器人辅助脊柱手术配合培训,获得较好效果。报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究获河南省人民医院医学伦理委员会批准。研究对象纳入标准:①入职手术室>1

年,有护士执业资格证书;②全日制专科、本科学历;③在手术室完成除骨科外其他亚专科手术轮转并考核合格;④知情同意并自愿参与本研究。排除标准:①休假时间≥1个月;②孕期或哺乳期。按上述标准共纳入 40 名新护士,将 2018 年已在手术室工作>1 年的 20 名新护士(2016 年入职)作为对照组,将 2019 年已在手术室工作>1 年的 20 名新护士(2017 年入职)作为观察组。两组一般资料比较,见表 1。

1.2 培训方法

1.2.1 对照组 ①培训项目和学习形式。项目为“机器人辅助脊柱手术的护理配合”。将 20 人分为每 4 人一组,共 5 组。以小组为单元进行培训。②授课老师。包括手术室骨科专科组长 1 人,手术室专科护士 1 人,骨科医生 2 人,机器人工程师(外来)1 人共 5 人组成。护理专科组负责机器人辅助脊柱手术护理要点及护理新进展等;骨科医生组负责机器人辅助脊柱手术难点及新进展等;机器人工程师负责脊柱机器人的原理和使用。③培训内容。根据《机器人辅助脊柱手术》培训要求,手术室骨科专科组长制订课程计划及安排,采用理论与实践相结合的方式。理论方面主要包括机器人系统简介、适应证、术前 CT 检查、术前计划、工作站概述、平台与耗材、术中 X 线摄片、3D 匹配与注册、故障检修及脊柱手术相关知识。临床实践提升以机器人辅助脊柱手术操作技能为主,实行一

作者单位:河南省人民医院 1. 手术室 2. 脊柱脊髓外科(河南 郑州, 450001)

李温霞:女,硕士,副主任护师

通信作者:支慧,546629464@qq.com

科研项目:河南省医学教育研究项目(Wjlx2018083)

收稿:2020-01-24;修回:2020-03-05

对一带教,带教老师边讲解边配合手术。利用晨间分区交班时间进行理论和操作授课,每次 1 h,每周 2

表 1 两组护士一般资料比较

组别	人数	性别(人)		学历(人)		年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	工作时间 [△] (月, $\bar{x}\pm s$)	理论成绩* (分, $\bar{x}\pm s$)	操作成绩* (分, $\bar{x}\pm s$)
		男	女	大专	本科				
对照组	20	5	15	6	14	22.20±0.77	20.24±3.00	86.25±4.44	90.35±2.16
观察组	20	6	14	7	13	22.15±0.75	20.32±2.97	86.20±5.32	90.00±2.22
χ^2/t		0.125		0.114		0.209	0.085	0.032	0.505
<i>P</i>		0.723		0.736		0.836	0.933	0.974	0.616

注:△为入手术室至入组培训时间;*均为入组前轮转妇科、普外、胸科、泌外、神经外科亚专科考核的平均成绩。

1.2.2 观察组

培训项目和学习形式同对照组。授课老师在原有 5 人的基础上,增加麻醉医生 1 人、医院医学教育培训中心 2 人(均有手术室工作经历)、手术室信息化小组 2 人,共 10 人组成教学小组。具体培训方式如下。

1.2.2.1 蓝墨云班课教案编写 由小组成员分别进行典型的脊柱侧弯、腰椎间盘突出(多阶段)、腰椎管狭窄、脊柱矫形术中出现失血性休克的案例收集(包括典型案例的 3D 打印快速成形技术打印仿真 1:1 脊柱模具),教案编写,机器人使用及机器人辅助脊柱侧弯矫治等手术配合的视频拍摄,机器人辅助脊柱手术护理要点及护理新进展、机器人辅助脊柱手术难点及新进展和脊柱机器人的原理及使用的课件制作。蓝墨云班课 App 包括 4 个模块,分别为培训资源、学习管理、护士活动和通知。培训资源模块是培训相关资源的描述部分,为护士培训前自学、培训学习和培训后知识扩展所提供的有针对性的资源;资源的形式可多样化。学习管理模块是学习相关信息的描述部分,包括个群兼顾、培训中活跃、学习效度、即时激励等内容。护士活动模块是平台设计的核心,主要包括培训前交流、互助答疑、即时测试、投票问卷和培训后作业。通知模块是发布信息的重要途径,包括资源更新、学习监控、发布作业和温馨祝福。

1.2.2.2 理论培训 ①培训前发布教学视频及学习课件。由授课老师针对本次学习目标及知识点,于培训前 1 周在蓝墨云班课平台上发布脊柱机器人辅助手术培训相关知识的教学视频、学习课件等教学资源,培训对象打开手机上蓝墨云班课 App,进入脊柱机器人培训班级即可学习相关课程。培训对象根据学习资源自学理论内容并完成老师布置的任务,同时可提出自己的疑问。授课老师根据护士任务完成情况、存在的问题、相关争议等归类,作为授课参考。②理论授课。由机器人工程师讲解脊柱机器人系统相关内容,手术医生讲解手术方式、手术步骤等,骨科专科组长讲解机器人布局、器械传递使用、器械和机器人设备术后处理和维护等。授课前,授课老师先提问,根据培训对象对知识的理解和掌握程度,有针对

性,连续 2 个月。

性地重点讲解,并加强互动讨论。每周 2 次,每次 2 h,共 2 周。

1.2.2.3 技能操作培训 ①模拟操作培训。运用猪的脊柱标本作为道具设计模拟场景,包括机器人布局、机器人无菌罩安装、机器人器械安装、机器人验证、器械传递使用、器械和机器人设备术后处理和维 护。培训对象提前查看操作视频。现场培训时,先在手术室专科护士和机器人工程师的指导下根据视频内容以猪的脊柱标本为例初步完成技能操作。手术室专科护士和机器人工程师根据培训对象操作情况进行演示,待培训对象掌握基本技能操作后,手术医生和培训对象共同在猪脊柱标本上完成手术。此阶段录像,模拟结束后教学老师和培训对象一起观看录像,培训对象先查找不足之处,老师再补充完善,共同讨论,对是否达到教学目标进行评价与反馈。每周 1 次,每次 4 h,共 2 周。②案例分享。根据不同案例运用 3D 打印快速成形技术打印仿真 1:1 脊柱畸形、胸腰段骨折、腰椎间盘突出(多阶段)等模具,打印材料为骨科专用 PLA 耗材,教学组的手术医生和培训对象共同体外模拟脊柱手术过程,并反复练习。利用高仿真模拟人(挪度医疗公司制造的 SimMan 3G)模拟术中患者突然现出血性休克,培训对象配合教学组的手术医生和麻醉医生共同完成手术。此阶段录像,模拟结束后授课老师和培训对象一起观看录像,培训对象先查看不足之处,教学老师再补充完善。培训结束,培训对象及时运用思维导图梳理所学知识,书写反思日志。每周 1 次,每次 4 h,共 4 周。

1.3 评价方法 ①理论知识考核。教学小组根据授课内容编制理论试题 200 题,其中单选 140 题、多选 60 题,并创建电子题库。考试前提取试卷(计算机自动生成),包括单选 30 题和多选 10 题,每题 2.5 分,总分为 100 分。②技能操作考核。参照临床操作技能评估^[13]制订机器人操作考核评分表,评分项目包含 11 项指标,共 100 分。监考老师采取观察加操作毕检查的方式,避免疏漏,考核时间 15~30 min。③临床实训考核。监考老师随机选择 1 台机器人手术,安排培训对象完成手术配合,考核内容包括观察和提问两部分,观察内容包括术前评估、物品准备、无菌器

械台管理、器械的安装使用与拆卸、器械传递、术中摄片、3D 匹配与注册;提问内容包括常见故障的处理方法、机器人操作中的安全隐患和突发意外事件的处理。总分为 100 分,每位培训对象随机考核 10 次,最终取其平均成绩。④批判性思维能力。采用批判性思维能力测量表(中文版)(CDTI-CV)^[14],包括寻找真相、开放思想、分析能力、系统化能力、批判思维的自信心、求知欲、认知成熟程度 7 个维度,每个维度 10 个条目,每个条目从非常赞同至非常不赞同 6 级评价,40 个负性条目从 1~6 计分,30 个正性条目从 6~1 计分。总分 420 分,280~350 分表示具有正性批判性思维能力;>350 分,表示批判性思维能力较强。量表内容效度 0.89,本研究中量表的 Cronbach's α 为 0.90。于培训前及培训结束后进行调查。

1.4 统计学方法 采用 SPSS22.0 软件进行独立样本 t 检验、 χ^2 检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组新护士考核成绩比较 见表 2。

表 2 两组新护士考核成绩比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	人数	理论知识	技能操作	临床实训
对照组	20	88.00±3.39	90.25±2.36	86.20±3.02
观察组	20	91.45±2.42	93.40±2.09	91.10±2.45
t		3.708	4.472	5.638
P		0.001	0.000	0.000

2.2 两组新护士培训前后批判性思维能力总分比较 见表 3。

表 3 两组新护士培训前后批判性思维能力总分比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	人数	培训前	培训后
对照组	20	282.05±13.30	285.10±8.03
观察组	20	281.55±12.71	313.25±17.22
t		0.122	6.624
P		0.904	0.000

3 讨论

3.1 结果分析

3.1.1 蓝墨云班课联合仿真模拟培训有利于新护士掌握机器人辅助脊柱手术相关知识,提高操作技能 脊柱手术机器人的高精度度和手术系统的复杂性要求手术室护士必须接受系统的培训并熟练掌握相关操作技能^[15]。目前,对于手术室新护士的培训主要采用理论面授结合、一对一导师临床实践带教^[16]或提供微视频^[17]供护士自学,此种带教模式不利于新护士系统掌握复杂的知识。而采取蓝墨云班课联合仿真模拟培训后,观察组新护士的理论、技能操作考核成绩显著高于对照组,与张敏^[18]研究结果一致。蓝墨云班课作为一款教学助手 App,能为师生提供移动设备上的个性学习、讨论交流、教学评价等服务,能

很好地解决学生自主学习过程中师生课外不能即时讨论、交流解疑、个性学习的不足。蓝墨云课堂中有签到统计,学习轨迹与学习时间的数据记录,可客观考察新护士的学习态度和个人表现。新护士通过在云课堂中查看资源、完成测试、作业与活动,获得经验值和魅力值,以类游戏的方式提高学习的主动性和积极性。授课老师提前了解新护士的困惑之处,培训时有针对性讲解重点和难点,可加深新护士对知识的理解。采用仿真模拟法和编制典型案例^[19],护士使用机器人手术器械在实体标本上进行操作,使很多涉及到患者安全及不常见的典型案例相关处理方法(术中失血性休克)得以实践,使抽象的知识具体化,提高学习积极性,提高培训效果。

3.1.2 蓝墨云班课联合仿真模拟培训有利于提高新护士手术配合能力 本研究中,观察组的临床实训考核成绩显著高于对照组($P<0.01$),分析原因:①蓝墨云班课联合仿真模拟培训方式灵活,提高学习积极性^[20],使护士更易深入掌握机器人辅助脊柱手术配合相关知识,术中配合做到心中有数,熟练默契配合手术。②仿真模拟真实手术情境,尤其是使用猪的脊柱标本及 3D 打印的仿真 1:1 脊柱畸形等模具,手术医生和新护士共同体外模拟脊柱手术过程,使复杂的机器人操作变得通俗易懂,提高知识应用能力。③培训后反复观看录像进行讨论、书写反思日志及特殊案例的仿真模拟,能够根据病情提前预知术中可能出现的特殊情况,利于及时处理各种突发事件。多样化的培训形式激发护士探究问题的积极性,提高临床实际操作能力。

3.1.3 蓝墨云班课联合仿真模拟培训有利于提高新护士批判性思维能力 护理批判性思维是对临床复杂问题的判断、反思、推理和决策的理性思维过程,最终达到作出护理临床决策,解决护理问题的核心目的。本研究结果显示:培训后观察组批判思维能力得分显著高于对照组($P<0.01$),这与培训时注重批判思维能力的培养有关。本研究将学习资源置于蓝墨云班课平台,供新护士自学并提出疑问,培养独立思考能力。情境模拟时,利用典型及发生概率低的疑难案例模拟真实情境,提升新护士处理复杂问题和应对突发事件的能力。在仿真模拟练习后护士先查找不足,反思存在不足的原因,老师根据反思结果引导护士深入思考,从而提升批判思维能力。

3.2 培训注意点 通过本研究,笔者认为以下几方面需不断总结和完善,以使培训机制更完备、内容更系统。①成立完善的培训小组,由专职人员进行信息维护,教学老师及时回复新护士提出的疑问,定期总结培训中存在的问题,持续改进培训方法。②教学老师明确教学目标,循序渐进引导新护士思考,增加情感投入,提高学习自主性。③在工作中注重积累典型案例和收集特殊案例患者的 3D 打印仿真模具,由专

职、工作经验和教学经验丰富的老师根据典型案例编制仿真模拟情境,为开展仿真模拟做好充分准备。④不仅行教学结果评价,还要注重教学过程评价,提升教学效果。

综上所述,基于蓝墨云班课联合仿真模拟教学有利于手术室护士掌握机器人辅助脊柱手术相关知识,提高其批判性思维能力和临床操作能力,从而提高机器人辅助脊柱手术培训效果。本研究由于培训对象的特殊性,样本量偏少,有待进一步大样本多中心研究验证本培训方法的优势。

参考文献:

- [1] Feng S, Tian W, Sun Y, et al. Effect of robot-assisted surgery on lumbar pedicle screw internal fixation in patients with osteoporosis[J]. World Neurosurg, 2019, 125 (5):1057-1062.
- [2] Chan C Y W, Kwan M K. Zonal differences in risk and pattern of pedicle screw perforations in adolescent idiopathic scoliosis (AIS): a computerized tomography (CT) review of 1986 screws[J]. Eur Spine J, 2018, 27 (2):340-349.
- [3] Yu T M, Mi S, He Y, et al. Accuracy of pedicle screw placement in posterior lumbosacral instrumentation by computer tomography evaluation: a multi-centric retrospective clinical study[J]. Int J Surg, 2017, 43(7):46-51.
- [4] Floccari L V, Larson A N, Stans A A, et al. Delayed dural leak following posterior spinal fusion for idiopathic scoliosis using all posterior pedicle screw technique[J]. J Pediatr Orthop, 2017, 37(7):415-420.
- [5] Mignemi M, Tran D, Ramo B, et al. Repeat surgical interventions following “definitive” instrumentation and fusion for idiopathic scoliosis: 25-year update[J]. Spine Deform, 2018, 6(4):409-416.
- [6] Zhang J, Xu R, Li Z, et al. Cerebral infarction due to malposition of cervical pedicle screw: a case report[J]. Medicine, 2018, 97(7):e9937.
- [7] Ghasem A, Sharma A, Greif D N, et al. The arrival of robotics in spine surgery: a review of the literature[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2018, 43(23):1670-1677.
- [8] 郭莉,米湘琦,陈肖敏,等. 全国 2039 所医院手术室人力

资源管理现状调查[J]. 中国护理管理, 2017, 17(8): 1014-1019.

- [9] 魏春苗,穆燕,李成太. 手机客户端在综合医院手术室护士培训中的应用[J]. 中华护理杂志, 2016, 51(7):827-831.
- [10] Cadorin L, Bressan V, Palese A. Instruments evaluating the self-directed learning abilities among nursing students and nurses: a systematic review of psychometric properties[J]. BMC Med Educ, 2017, 17(1):229.
- [11] 梁涛,时乐,袁冬平. 蓝墨云班课在《药理学》教学中教学实践与思考[J]. 中国继续医学教育, 2019, 11(22):31-33.
- [12] Almeida R G D S, Jorge B M, Souza-Junior V D, et al. Trends in research on simulation in the teaching of nursing [J]. Nurs Educ Perspect, 2018, 39(3):7-10.
- [13] Bindal N, Goodyear H, Bindal T, et al. DOPS assessment: a study to evaluate the experience and opinions of trainees and assessors [J]. Med Teach, 2013, 35(6): 1230-1234.
- [14] 彭美慈,汪国成,陈基乐,等. 批判性思维能力测量表的信效度测试研究[J]. 中华护理杂志, 2004, 39(9):7-10.
- [15] Julian D L, Smith R D, Tanaka A D S, et al. Design methodology for a simulator of a robotic surgical system [J]. J Robot Surg, 2019, 13(4):567-574.
- [16] 何国龙,刘洋,张莺. 手术室新入职护士实施一对一专科导师制培训的效果[J]. 护理学杂志, 2018, 33(14):46-47.
- [17] 高菊玲,陈秋霞,肖琴. 微课程教学在手术室新护士培训中的应用[J]. 护理学杂志, 2017, 32(2):67-68, 72.
- [18] 张敏. 基于蓝墨云班课的翻转课堂在《急危重症护理学》教学中的应用[J]. 当代护士, 2018, 25(11):170-171.
- [19] 汪晖,于明峰,张文艳,等. 微课结合高仿真综合模拟技术在新入职护士岗前临床护理技能培训中的应用[J]. 护理学杂志, 2017, 32(5):67-69.
- [20] Gill M, Andersen E, Hilsmann N. Best practices for teaching pharmacology to undergraduate nursing students: a systematic review of the literature[J]. Nurse Educ Today, 2019, 74(3):15-24.

(本文编辑 王菊香)

• 敬告读者 •

电子文献著录格式

[序号] 主要责任者. 题名[文献类型标志/文献载体标志]. 出版地: 出版者, 出版年(更新或修改日期)[引用日期]. 获取或访问路径. 举例如下:

- [1] 王明亮. 关于中国学术期刊标准化数据库系统工程的进展[EB/OL]. (1998-01-04)[1998-08-16]. <http://www.cajcd.edu.cn/pub/wml.txt/980810-2.html>.

文献类型标志/文献载体标志:[DB/OL]——联机网上数据库;[DB/MT]——磁带数据库;[M/CD]——光盘图书;[CP/DK]——磁盘软件;[J/OL]——网上期刊;[EB/OL]——网上电子公告。