·临床教学·

TRIZ理论在骨科手术室实习带教中的应用研究

王艺[1]　李泓[1]　殷磊[1]　卢巍[1]　王寅寅[1]　赵国艳[1]　郑峰[2]
[1]武汉大学中南医院手术室，武汉　430071；[2]武汉大学中南医院麻醉科，武汉　430071
通信作者：赵国艳，Email：815974303@qq.com

【摘要】 目的　探究TRIZ理论在骨科手术室实习带教中的作用。**方法**　将2019年10月至2020年7月期间在本院骨科手术室实习的43名实习生纳入对照组，另将2020年8月至2021年5月期间在本院骨科手术室实习的46名实习生纳入观察组。对照组采用传统带教，观察组采用TRIZ理论带教。比较两组实习生的专业考核情况、自我评价、满意度评分及骨科手术室无菌操作合格情况。运用SPSS 22.0进行t检验和卡方检验。**结果**　观察组实习生理论知识、实践技能、加权总成绩等分数高于对照组（t=14.90，11.82，13.23；均P<0.001）；观察组分析与解决问题能力、临床思维、医患沟通、心理素质、临床案例分析、自学能力、教学满意度等评分高于对照组（t=7.88，11.78，15.26，7.94，12.93，9.83，13.22；均P<0.001）；观察组外科洗手、无菌手术衣穿着、无接触式手套穿戴、细菌学检测等合格率高于对照组（χ^2=4.22，6.02，4.92，7.59；P=0.040，0.014，0.027，0.006）。**结论**　将TRIZ理论应用于骨科手术室实习带教中，可提高理论知识和实践技能考核成绩，增强骨科手术室无菌操作能力和实习生对带教的满意度，具有应用价值。

【关键词】 TRIZ理论；　骨科；　实习生；　手术室；　带教
【中图分类号】 R-05
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20210901-01349

Application of TRIZ theory in clinical teaching in orthopedic operating room

Wang Yi[1], Li Hong[1], Yin Lei[1], Lu Wei[1], Wang Yinyin[1], Zhao Guoyan[1], Zheng Feng[2]
[1]Operating Room, Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan 430071, China; [2]Department of Anesthesiology, Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan 430071, China
Corresponding author: Zhao Guoyan, Email: 815974303@qq.com

【Abstract】 Objective　To investigate the role of TRIZ theory in clinical teaching in orthopedic operating room. **Methods**　A total of 43 interns in the orthopedic operating room of our hospital from October 2019 to July 2020 were selected as control group, and 46 interns in the orthopedic operating room of our hospital from August 2020 to May 2021 were selected as observation group. The interns in the control group received traditional teaching, and those in the observation group received teaching based on TRIZ theory. The two groups were compared in terms of professional assessment results, self-evaluation, satisfaction score, and qualification of aseptic operation in orthopedic operating room. SPSS 22.0 was used to perform the t-test and the chi-square test. **Results**　Compared with the control group, the observation group had significantly higher theoretical knowledge score, practical skill score, and weighted total score (t=14.90, 11.82, and 13.23, all P<0.001). Compared with the control group, the observation group also had significantly higher scores of analysis and problem-solving ability, clinical thinking, doctor-patient communication, psychological quality, clinical case analysis, self-study ability, and teaching satisfaction (t=7.88, 11.78, 15.26, 7.94, 12.93, 9.83, and 13.22, all P<0.001). Compared with the control group, the observation group had significantly higher qualified rates of surgical hand-washing, wearing sterile surgical gowns, non-contact glove wearing; and bacteriological testing (χ^2=4.22, 6.02, 4.92, and 7.59, P=0.040, 0.014, 0.027, and 0.006). **Conclusion**　TRIZ theory has a certain value in clinical teaching in orthopedic operating room and can

significantly improve the scores of theoretical knowledge and practical skills, strengthen aseptic operation abilities in orthopedic operating room, and enhance the satisfaction with teaching among interns.

【Key words】 TRIZ theory; Orthopedics; Intern; Operating room; Teaching
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20210901-01349

骨科的知识量大、解剖复杂、技术更新速度快，是一门专业性及实践性较强的学科[1]。骨科手术室是进行骨科疾病的检查、诊断、抢救及治疗的场所。骨科手术室由于环境较特殊，因而给带教工作和临床实习带来较大难度。骨科手术室实习不仅要求实习生具备扎实的专业知识和外科操作技能，还要求其具备创新及分析解决问题的能力[2]。“TRIZ”为“发明问题的解决理论”，TRIZ 理论是阿奇舒勒（G. S. Altshuller）在 1946 年创立的，其英文全称是 Theory of the Solution of Inventive Problems，缩写为 TSIP，指出发明是对问题的发现和解决。其中发现问题是对事物内部深层矛盾的不断探索，解决问题是抽象理论对具体问题的应用[3]。基于此，本研究探讨TRIZ理论在骨科手术室实习带教中的作用，为骨科实习带教模式的优化提供参考。

1　对象与方法

1.1　研究对象

将 2019 年 10 月至 2020 年 7 月期间在本院骨科手术室实习的 43 名实习生纳入对照组，另将 2020 年 8 月至 2021 年 5 月期间 46 名实习生纳入观察组。所有实习生的学历均为本科，均自愿参加本研究。对照组：男 11 名、女 32 名，年龄（21.53 ± 1.16）岁。观察组：男 13 名、女 33 名，年龄（21.34 ± 1.32）岁。两组一般资料比较差异无统计学意义，有可比性。

1.2　教学方法

对照组采用传统带教方法。带教医生带领实习生进入骨科手术室，常规讲解各项操作的主要内容及骨科影像学图片解读方法，并根据需要进行示范。

观察组采用TRIZ理论[4]带教，基本流程为找出问题—分析问题—解决方案制定—解决问题。具体方法：①在实习开始 1 周后，对实习生开展带教质量问卷调查，找出骨科手术室实习带教存在的具体问题。②根据调查问卷结果，采用基于TRIZ理论的矛盾矩阵法（冲突矩阵法）建立骨科实习带教的矛盾矩阵表（表 1），按标准工程参数确定矛盾，并评估具体问题。表中沿着对角线的两组参数相同，不存在矛盾或冲突；其他方格相应的横向与纵向参数可能存在矛盾，矛盾类型包括反向牵制和正向促进。③将骨科实习带教的具体问题与TRIZ理论内容进行参考对比，找出具体问题在TRIZ理论中对应的标准问题。④制定基于TRIZ理论的骨科实习带教问题解决方案，根据上述分析结果，将矛盾内容与TRIZ理论中40条发明原理进行参考对比，以找出解决矛盾问题的方案。⑤制定具体的骨科手术室实习带教改进方案。具体改进措施：加强骨科手术室实习基础知识及实践技能（如术前消毒、手术复位、清创缝合、关节复位、石膏外固定等）教学力度；带教医生通过有效途径（如心理测试）积极关注实习生的心理状况，再根据个体心理需求，给予实习生心理健康辅导，对于实际产生的骨科手术室实习压力、焦虑等心理问题，设置骨科手术室实习教学引导专题；对于带教出科考核特别优秀的实习生，带教教师予以嘉奖鼓励，同时给予考核较差的实习生及其带教教师适当的提醒及惩罚。为减轻骨科手术室实习带教负担及丰富带教方式，带教医师可采用多元带教方法，如择期开展专项骨科手术讨论及骨折病例研究、实际观摩等。带教中注重将骨科手术理论知识向骨科手术实践操作进行引导，如结合骨折的理论、临床症状及影像学特征对骨折部位进行评估。带教教师加强对实习生风险意识的培养，在带教中反复强调骨科手术的细节操作和风险管理的重要性。组织实习生分享和探讨近段时间骨科内发生的医疗事故案例，通过案例中骨科手术操作失误、截肢等关键字眼，强调骨科手术潜在的医疗风险（如医疗器械及医用材料使用不当、术中误诊漏诊、治疗不当等）和法律意识，宣教防范措施（如养成严谨作风提高治疗风险防范意识、规范医疗器械使用程序和治疗程序、进行有效的医患沟通提高人文关怀等），使实习生明确自我的职业责任。

1.3　效果评价指标

1.3.1　专业考核情况

实习的第一天，组织两组实习生进行骨科基础知识的统一摸底考试，满分 100。骨科实习结束后，组织理论知识和实践技能考试，满分均为 100。其

中理论知识考试的内容为骨科课本及教学大纲的有关知识点，旨在考查实习生对理论知识的理解和掌握情况。考试试卷Cronbach's α系数为0.741，说明试题一致性较高。实践技能考试的内容为术前消毒、手术复位、清创缝合、关节复位、石膏外固定共5项。实习生通过抽签方式任选其一进行考试，旨在考查实习生对骨科临床基本技能和操作的掌握情况，Cronbach's α值为0.723。加权总成绩=理论知识成绩×50%+实践技能成绩×50%。

1.3.2　自我评价及教学满意度评分

采用问卷调查让实习生进行自我评价及对教学满意度进行评分。自我评价内容包括分析与解决问题能力、临床思维、医患沟通、心理素质、临床案例分析、自学能力等共6个维度。每个维度评分0~5分，评分越高表示实习生在该维度的能力越强。教学满意度评分0~10分，评分越高说明实习生对骨科手术室教学的满意度越高。

1.3.3　无菌技术操作合格标准

外科洗手、无菌手术衣穿着、无接触式手套穿戴以遵守无菌技术操作规范并且操作过程无污染为合格，否则不合格。细菌学检测于外科洗手后进行，根据消毒技术规范的有关标准[5]，手表面菌落数≥5CFU/cm^{2}为阳性，≤5CFU/cm^{2}为阴性，以未检出铜绿假单胞菌、大肠埃希菌、金黄色葡萄球菌为合格。

1.4　统计学方法

运用SPSS 22.0统计学软件处理数据。符合正态分布的计量资料用（均数±标准差）表示，两组间比较进行t检验；计数资料以例数或者百分比表示，组间比较采用卡方检验。检验水准α=0.05。

2　结果

2.1　两组实习生专业考核情况比较

观察组实习生理论知识、实践技能、加权总成绩等分数高于对照组，差异均有统计学意义（表2）。

2.2　两组实习生自我评价及教学满意度评分比较

观察组实习生分析与解决问题能力、临床思维、医患沟通、心理素质、临床案例分析、自学能力、教学满意度等评分高于对照组，差异均有统计学意义（表3）。

2.3　两组实习生骨科手术室无菌操作合格情况比较

观察组实习生外科洗手、无菌手术衣穿着、无接触式手套穿戴、细菌学检测等合格率高于对照组，差异均有统计学意义（表4）。

表1　基于TRIZ理论的骨科医生实习带教矛盾矩阵表

项目		改善的工程参数					
		实践欠缺	实习心理压力	带教积极性不足	带教工作量过大	带教方式单一	潜在医疗风险
恶化的工程参数	实践欠缺	\					
	实习心理压力		\				
	带教积极性不足			\			
	带教工作量过大				\		
	带教方式单一					\	
	潜在医疗风险						\

表2　两组实习生专业考核情况比较[$(\bar{x}\pm s)$，分]

组别	摸底考试	理论知识	实践技能	加权总成绩
对照组（n=43）	68.27±7.22	83.11±3.75	79.65±5.58	81.38±4.62
观察组（n=46）	66.46±5.87	94.28±3.32	92.06±4.28	93.17±3.77
t值	1.30	14.90	11.82	13.23
P值	0.197	<0.001	<0.001	<0.001

表3　两组实习生自我评价比较及教学满意度评分比较[$(\bar{x}\pm s)$，分]

组别	分析与解决问题能力	临床思维	医患沟通	心理素质	临床案例分析	自学能力	教学满意度
对照组（n=43）	3.10±0.82	2.96±0.53	3.22±0.41	2.55±0.62	2.76±0.48	3.10±0.62	8.15±0.52
观察组（n=46）	4.26±0.55	4.15±0.42	4.42±0.33	3.79±0.83	3.93±0.37	4.03±0.16	9.31±0.28
t值	7.88	11.78	15.26	7.94	12.93	9.83	13.22
P值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表4　两组实习生骨科手术室无菌操作合格情况比较[n(%)]

组别	外科洗手	无菌手术衣穿着	无接触式手套穿戴	细菌学检测
对照组(n=43)	34(79.07)	39(90.70)	35(81.40)	38(88.37)
观察组(n=46)	44(95.65)	46(100.00)	45(97.83)	46(100.00)
χ^2值	4.22	6.02	4.92	7.59
P值	0.040[a]	0.014[b]	0.027[a]	0.006[b]

注:a,校正后的概率;b,精确概率。

3　讨论

骨科手术室是实习生获取临床实践经验的重要场所,对带教医师的专业和技能要求较高。传统带教方式难以满足当前骨科临床手术室实习教学的需要,因此探索一种有利于提升骨科手术室实习生理论技能、思维创新、问题分析/解决能力的带教模式迫在眉睫。TRIZ理论是发明问题的解决理论,其在医疗卫生创新性研究、护理管理、医疗设备创新设计等方面的应用收到良好成效[6-7]。因此,有必要对基于TRIZ理论的骨科手术室实习带教的应用效果进行探索。

本研究结果表明,实施TRIZ理论带教后,实习生的理论知识和实践技能考核成绩得到提高。在自我评价中,实习生的分析与解决问题能力、临床思维、医患沟通、心理素质、临床案例分析、自学能力等也得到提升。分析原因可能为,带教教师通过TRIZ理论找出骨科手术室带教中存在的问题和矛盾(如实践欠缺、实习心理压力、带教积极性不足、带教工作量过大、带教方式单一、潜在医疗风险等),在发现问题中不断探索带教内部深层问题的矛盾,并将这些具体问题抽象化,再在一定的指导下将抽象理论运用于实际问题中,使实习生快速、正确理解和掌握简单甚至复杂的骨科知识及手术室操作技能,从而提高理论知识和实践技能考核成绩,提升自我评价。在发现问题后,带教教师建立骨科医生实习带教矛盾矩阵表,再根据TRIZ理论中的原理寻找正确的解决方案。最后,对带教中存在的问题一一作出改进,如加强教学力度、设置心理教学引导专题、制定奖罚制度、多元化带教、培养风险意识等。灵活、准确的临床思维和判断力能力是实习生成长的重要素质,也是骨科临床医学教育的重要培养目标[8]。在本研究中,TRIZ理论发掘带教存在的问题并分析和解决问题,根据实习生存在的不足建立有针对性的改进方案,有利于实习生思维能力的提升,并加强其分析与解决问题的能力[9]。本研究结果还表明,在TRIZ理论带教下,实习生对教学的满意度更高,并且手术室无菌管理质量明显提高。这提示TRIZ理论在骨科手术室实习教学中具有肯定的可行性和有效性。TRIZ理论通过特有的动态原理与逆向思维化原理,引导骨科临床带教教师实施科学教学,使骨科手术室带教改变传统骨科手术室实习带教被动、枯燥的传授模式,可有效加深实习生在课程学习中对专业理论知识和操作原理的理解和增强其创造性。此外,带教教师利用TRIZ理论的基本运作原理、思路及开发工具,可有效整合和优化带教资源,促进实习生综合素质的培养和发展。相对于传统临床带教,TRIZ理论具有鲜明的特点及优点。TRIZ理论是基于创造发明内在的规律及原理,注重澄清和强调骨科手术室带教系统中存在的矛盾,而不是逃避矛盾。此外,TRIZ理论带教以将所有骨科手术室带教存在的矛盾和问题完全解决为目标,引导带教医生对带教问题进行分析后获得相应的理想的解,避免折中或妥协,达到进一步完善骨科手术室带教模式的效果。TRIZ理论以技术发展演化规律研究整体设计和开发为基础,并不是随机的行为。越来越多的实践证明,TRIZ理论是一个系统分析问题的有效指南针,可帮助带教教师快速发现带教方法的本质或矛盾,从而明确问题的探索方向,打破思维障碍,开发新的视觉分析问题,使带教更具引导力[10]。综合本研究结果,TRIZ理论应用在骨科手术室实习带教中是有效的、可行的。

利益冲突　所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明　王艺:教学设计、论文撰写;李泓、卢巍、王寅寅、赵国艳:教学实施;殷磊、郑峰:修改论文

参考文献

[1] 黄博. 提高骨科临床实习教学质量的对策分析[J]. 中华医学教育探索杂志, 2017, 16(4): 385-387. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2017.04.015.

[2] 张兰, 文方, 黄华平. 微课结合情境演练对手术室实习医生的带教效果观察[J]. 中华医学教育探索杂志, 2021, 20(9): 1004-1007. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20210310-00617.