

腹腔镜模拟教学效果评价指标体系的构建和实证研究

杨能瑞¹ 阳孟君¹ 周浩¹ 胡春琰¹ 吴巍国¹ 王娟² 周占松¹ 郑霁¹

¹陆军军医大学第一附属医院泌尿外科,重庆 400038;²陆军军医大学第一附属医院临床教学模拟培训中心,重庆 400038

通信作者:郑霁,Email:Jizheng023@aliyun.com

【摘要】 本研究通过文献调研、专家咨询法、层次分析法、因子分析法构建腹腔镜模拟教学效果评价指标体系,并对构建的指标体系进行实证研究。研究发现,腹腔镜模拟教学效果评价指标体系包括 A1 腹腔镜模拟器评价、A2 实验动物操作评价、A3 临床实践评价 3 个一级指标和相应的 10 个二级指标及 23 个三级指标。评价指标体系 3 个维度间的克隆巴赫 α 系数为 0.968,各维度外在信度均大于 0.72。实证研究发现:一级指标中 A1~A3 结果中有经验组得分高于无经验组,差异有统计学意义 ($P<0.05$);二级指标中 B1~B10 这 10 个指标评价结果中有经验组得分高于无经验组,差异有统计学意义 ($P<0.01$)。本研究首次成功构建腹腔镜模拟教学效果评价指标体系。该指标体系具有较好的信度和效度,后续实证研究验证了该评价体系的有效性和实用性,可用于指导后续腹腔镜模拟教学评价的进行和优化。

【关键词】 腹腔镜模拟教学; 教学评价; 指标体系; 实证研究

【中图分类号】 R-05

基金项目:中国学位与研究生教育学会研究课题(2015Y0405);校研究生教育教学改革研究重点项目(2018yjgA006);陆军军医大学临床技术创新培育项目(CX2019LC107)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20200506-00782

A comprehensive indicator system and empirical study for evaluating the teaching effect of laparoscopic simulation training

Yang Nengrui¹, Yang Mengjun¹, Zhou Hao¹, Hu Chunlong¹, Wu Weiguo¹, Wang Juan², Zhou Zhansong¹, Zheng Ji¹

¹Department of Urinary Surgery, The Southwest Hospital of AMU, Chongqing 400038, China; ²Clinical Skills Simulation Training Center, The Southwest Hospital of AMU, Chongqing 400038, China

Corresponding author: Zheng Ji, Email: Jizheng023@aliyun.com

【Abstract】 We reviewed and developed an indicator system framework for assessing teaching effect of laparoscopic simulation training through literature research, expert consultation, analytic hierarchy process and factor analysis. We also made an empirical study on the constructed index system. The system included 3 domains (A1: evaluation of laparoscopic simulator; A2: operation evaluation of experimental animals; A3: evaluation of clinical practice), 10 second-level indicators and 23 third-level indicators for assessing teaching effect of laparoscopic simulation training. The indicator system framework has good internal consistency (Cronbach $\alpha=0.968$) and external consistency (>0.72). The empirical study found that: in the results of A1-A3 in the first level indicator, the score of the experienced group was significantly higher than that of the inexperienced group ($P<0.05$). In the evaluation results of the 10 secondary indicators in the secondary indicators B1-B10, the score of the experienced group was significantly higher than that of the inexperienced group ($P<0.01$). For the first time, we have established and evaluated a comprehensive evaluation indicator system which is reliable and effective and can be used for further evaluation of teaching effect of laparoscopic simulation training. The following empirical studies have verified the effectiveness and practicability of the evaluation system.

[Key words] Laparoscopic simulation training; Teaching evaluation; Indicator system; Empirical study

Fund program: Research Project of Chinese Society of Academic Degrees and Graduate Education (2015Y0405); Key Project of Graduate Education and Teaching Reform of Army Medical University (2018yjgA006); Clinical Technology Innovation Cultivation Project of Army Medical University (CX2019LC107)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20200506-00782

腹腔镜技术是外科微创操作的关键技术之一,在外科操作日益微创化的今天,其教学质量是影响包括医学研究生在内多层次学员和外科医师微创操作技能的重要决定因素^[1]。目前,腹腔镜技术教学方式主要为“学徒式”,不仅周期长,还有医疗安全隐患^[2]。医学模拟教学可克服传统“学徒式”教学面临的困境^[3],但目前缺乏腹腔镜模拟培训教学效果评价方法和指标体系。这不利于腹腔镜模拟教学的评价和提高,也限制了教学方法的推广和应用^[4]。

本研究团队多年从事腹腔镜模拟教学^[5-8],在腹腔镜模拟培训教学和腹腔镜临床操作方面积累了丰富的经验。在此基础上,本研究拟构建出一套腹腔镜模拟教学效果评价指标体系,并对构建的指标体系进行实证研究,期望促进腹腔镜模拟教学评价的进行和优化。

1 研究方法

1.1 专家选择

专家的选择标准包括:从事腹腔镜模拟教学3年以上;使用腹腔镜进行外科诊疗的副高以上临床医师。本研究共选择相关领域专家30人参与本研究。专家咨询共进行2轮。第1轮咨询发放调查问卷30份,回收调查问卷29份。这29位专家中从事腹腔镜模拟教学的有6人(占20.7%),副高以上临床医师23人(占79.3%)。第2轮发放调查问卷29份,回收27份调查问卷。该27位专家中从事腹腔镜模拟教学的有6人(占22.2%),副高以上临床医师21人(占77.8%)。

1.2 指标建立

1.2.1 初步评价指标体系的建立

首先,进行文献调研,总结访谈提纲。而后,在访谈提纲的指导下,对已选择好的专家进行现场访谈和咨询,并在此基础上运用层次分析法(analytic hierarchy process, AHP)构建初步的腹腔镜模拟教学

效果评价指标体系。

1.2.2 综合评价指标体系各指标组成和权重的确定

首先,依据构建的腹腔镜模拟教学效果初步评价指标体系,完成专家评分问卷的初步设计,并通过组内反复讨论,对问卷进行完善。随后,采用专家评分法(Delphi法),对30位专家进行2轮咨询,对指标体系中三级指标进行筛选,并最终确定综合评价指标体系的组成和权重。

1.2.3 评价指标体系的信度和效度检测

评价指标体系的内在信度通过克朗巴赫系数 α 完成。克朗巴赫系数 α 通常用于评价多个调查项目内部的一致性。

在本研究构建的腹腔镜模拟教学评价指标体系的基础上,编制腹腔镜模拟教学效果评价指标体系相关问卷,通过分析专家评价结果和反馈意见进行内容效度和结构效度的检测。

采用Excel和SPSS 18.0对前期收集的数据进行录入、整理和统计分析。

1.3 咨询专家积极系数和熟悉程度

第1轮调查问卷发放回收率(专家积极系数)为96.7%(29/30),第2轮调查问卷发放回收率(专家积极系数)为93.1%(27/29)。将腹腔镜模拟教学的熟悉程度设置为4个等级,分别为“非常熟悉”“比较熟悉”“了解一点”和“不熟悉”。经过2轮专家咨询,第1轮和第2轮的专家权威系数分别为0.792和0.826。

参照既往研究^[9],计算协调系数。第1轮和第2轮专家咨询的协调系数分别为0.719和0.766。

1.4 评价指标体系组成和权重

经过2轮专家咨询,本研究最终筛选出的腹腔镜模拟教学效果评价指标体系包括3个一级指标、10个二级指标和23个三级指标。具体各级指标及相应权重见表1。

表 1 30 位专家确定的三级指标及其权重

一级指标	权重	二级指标	权重	三级指标	权重
A1 腹腔镜模拟器操作评价	0.50	B1 准确性与位置感	0.16	C1 捡黄豆训练成绩	0.05
				C2 缝线、缝针互递训练成绩	0.06
				C3 装标本训练成绩	0.05
				C4 葡萄去皮训练成绩	0.07
				C5 纸片切割训练成绩	0.05
		B2 分离与切割能力	0.12	C6 缝合训练成绩	0.06
				C7 打结训练成绩	0.06
				C8 电凝训练成绩	0.05
		B4 止血和结扎能力	0.10	C9 钳夹训练成绩	0.05
				C10 器械熟悉程度	0.03
A2 实验动物操作评价	0.25	B5 器械感知能力	0.11	C11 触觉感知能力	0.04
				C12 空间感知能力	0.04
				C13 手眼配合能力	0.03
				C14 手脚配合能力	0.03
				C15 双手配合能力	0.03
		B6 手眼脚配合能力	0.09	C16 操作信心	0.05
				C17 器械熟悉程度	0.03
				C18 触觉感知能力	0.04
		B7 操作信心	0.05	C19 空间感知能力	0.04
				C20 手眼配合能力	0.03
A3 临床实践评价	0.25	B8 器械感知能力	0.11	C21 手脚配合能力	0.03
				C22 双手配合能力	0.03
				C23 操作信心	0.05
		B9 手眼脚配合能力	0.09		
		B10 操作信心	0.05		

1.5 评价指标体系信度和效度检测

1.5.1 信度检测

内在信度:评价指标体系各维度克朗巴赫 α 系数均超过 0.66,整个评价指标体系的克朗巴赫 α 系数达 0.968。外在信度:抽样复测 2 家医学技能模拟培训中心,腹腔镜模拟教学效果评价指标体系的 3 个维度的复测信度系数均大于 0.72。

1.5.2 效度检测

调查过程中,根据参加调查问卷填写的专家的反馈,基于本研究构建的腹腔镜模拟教学评价指标体系设计问卷得到了专家的充分肯定,反馈的不足主要体现为极个别选项设置不合理。这提示本研究内容效度较好。本指标体系经过因子分析法检测,具有较好的结构效度。

2 实证研究

选取 2018 年至 2019 年在陆军军医大学第一附属医院参加规培的学员 20 名(均为男性),按具备腹腔镜操作经验与不具备腹腔镜操作经验分为两组(有经验组 6 人,无经验组 14 人)。另选取泌尿外科医师 2 名作为导师。

2.1 定量指标和定性指标的选择

采用前期建立的评价指标体系中 23 个三级指标作为评价内容,每个指标总分定为 10 分。定量指标(如夹豆、剪纸、缝合、打结等)可根据规则和标准得出具体量值。定性指标,如机械熟悉程度、操作信心等指标,为了保证评价的公平性,对该类指标采取尺度评分法。将其分为极强(好)、较强(好)、一般、较差、极差 5 个等级,每个等级对应分数分别为 10 分、8 分、6 分、4 分、2 分。采取学员无记名问卷自我评价+导师综合评价的方法,即学员训练后对 C11 触觉感知能力、C16 操作信心、C18 触觉感知能力、C23 操作信心等指标,按之前划分的 5 个等级进行无记名问卷自我打分;之后再由导师根据训练流畅性及完成情况进行总评。导师在评价时不知道该学员是否具备腹腔镜操作经验,单纯对其操作进行等级打分。最终由研究者对结果进行总结和分析。

2.2 评价体系的验证

两组学员 2 人随机结对(20 名学员采用随机数字表法进行分组)进行训练,分别为腹腔镜模拟器操作、实验动物操作和临床实践。采用本研究建立的评价体系对以上两组进行评分。采取导师评价学员

及学员互评(2人结对相互评价)的方式,利用腹腔镜教学效果评价指标系统进行打分。

各指标得分乘以其对应权重即为最终得分。培训结束后,通过不记名问卷的形式对参与训练的20名学员及2名导师进行调查,根据反馈结果的总结,得出评价体系的实证效果。

2.3 综合评价的结果及分析

2.3.1 两组的一级指标结果对比

导师对学员的评价中有经验组在A1腹腔镜模拟器操作评价、A2实验动物操作评价、A3临床实践评价中的得分高于无经验组,差异有统计学意义($P<0.05$)(表2)。学员相互评价中,有经验组在A1腹腔镜模拟器操作评价、A2实验动物操作评价、A3临床实践评价中的得分高于无经验组,差异有统计学意义($P<0.05$)(表3)。

表2 导师对学员评价结果对比

指标	平均加权得分	
	有经验组	无经验组
A1 腹腔镜模拟器操作评价	4.54 ± 0.93	3.56 ± 0.76
A2 实验动物操作评价	2.21 ± 0.38	1.55 ± 0.68
A3 临床实践操作评价	2.18 ± 0.38	1.65 ± 0.48

表3 学员相互评价结果对比

指标	平均加权得分	
	有经验组	无经验组
A1 腹腔镜模拟器操作评价	4.60 ± 0.42	3.52 ± 0.99
A2 实验动物操作评价	2.17 ± 0.82	1.54 ± 0.51
A3 临床实践操作评价	2.16 ± 0.55	1.59 ± 0.44

2.3.2 两组二级指标对比

对10个二级指标进行了统计(图1),无论是导师对学员的评价还是学员互评,B1准确性与位置感、B2分离与切割能力、B3缝合打结能力、B4止血和结扎能力、B5器械感知能力、B6手眼脚配合能力、B7操作信心、B8器械感知能力、B9手眼脚配合能力、B10操作信心这10个指标,有经验组均高于无经验组,差异有统计学意义($P<0.01$)。

从一级、二级指标的实证评价结果中可以看出,有过腹腔镜操作经验的学员更熟练地掌握了相关技术。这证明腹腔镜教学评价体系具有明显的区分度和可操作性。同时对每个训练进行了细分,也对学员进行训练起到了提示和指引的作用。此外,无论是考核者进行评价还是参训者互相评价,均得出相同的结果。这说明评价体系中的定量指标和定性指标设置合理,受主观因素影响小。

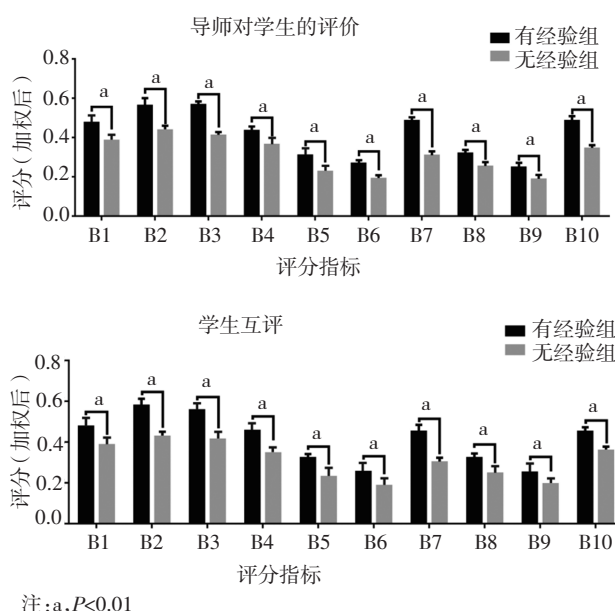


图1 有经验组与无经验组二级评价指标结果对比

2.3.3 问卷反馈

问卷调查结果得出,大部分参训者及培训导师认可该评价体系。95.4%(21/22)的人认为评价体系具有科学性;86.3%(19/22)的人认为评价体系具备区分功能,能对不同经验的参训者有所区分;90.9%(20/22)的人认为评价体系能客观真实反映腹腔镜操作水平;100%(22/22)的人表示愿意在今后的训练和教学中使用和推广该教学评价系统。

3 讨论

目前,腹腔镜技术的培训仍采用过去常用的“学徒式”方式。由于其缺乏针对性,学习效率较低,学习周期长,且很容易导致患者的手术并发症增加^[10-11],所以无疑会增加医患矛盾的风险,并很可能给患者及其家庭甚至社会增加额外的经济和生活负担。

随着医疗体制改革的深入和医疗卫生行业法规的逐步完善,传统的腹腔镜技术培训方式面临着越来越多的困境和挑战^[12],主要有以下几个方面。①临床教学和技能培训面临着师资和病源紧缺的严峻考验。②患者的自我保护和维权意识增强,相当一部分患者不愿意配合临床教学。③随着招生规模的不断扩大,原来十分紧张的临床实践教学资源变得更加短缺,教学设备和实习、见习场地紧张,教学与训练条件的不足更加突出,学生的动手操作机会减少。④多样化的病种短缺,教学资源缺失,医学生实习观摩的质量不断下降,“动手”机会更是微乎其微。

针对如何评价腹腔镜虚拟培训的训练效果,目前国内外尚无好的评价方法^[11-13]。当前,腹腔镜模拟培训评价主要存在以下问题。①腹腔镜模拟培训效果评价缺乏标准。正因为缺乏理想的评价手段和方法,很多关于腹腔镜模拟培训效果评价研究报告不得不使用“受培训医师操作技能明显提高”“培训效果明显”和“培训效果良好”等模糊词语。②腹腔镜模拟培训效果的评价指标选择尚不规范。如有的研究使用“打结时间”“缝合时间”“吻合质量”评价模拟培训的训练效果;有的研究则使用了“抓豆时间”“剪纸时间”“上夹时间”等指标评价训练效果;还有的研究使用了“分离时间”“止血时间”等评价指标^[14-15]。

本研究首次建立了腹腔镜模拟训练的评价指标体系;并开展模拟训练,对参训人员进行了分组评估;还通过对两组学员的训练结果评分进行对比,对该评价体系的有效性和实用性进行了验证,证实该评价体系具有明显的区分度和可操作性。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 杨能瑞:实验及数据统计、参与实验、提出论文构思、撰写论文;阳孟君、胡春琰、吴巍国、王娟:参与实验、提出论文构思、撰写论文;周浩:数据统计分析、图形制作;周占松、郑霖:实验设计、总体把关、审订论文

参考文献

- [1] Van Cleynenbreugel BSEP, Gözen AS, Tokas T. The value of simulation-based training in the path to laparoscopic urological proficiency [J]. *Curr Opin Urol*, 2017, 27(4): 337-341. DOI: 10.1097/MOU.0000000000000400.
- [2] Ko JKY, Cheung VYT, Pun TC, et al. A randomized controlled trial comparing trainee-directed virtual reality simulation training and box trainer on the acquisition of laparoscopic suturing skills [J]. *J Obstet Gynaecol Can*, 2018, 40(3): 310-316. DOI: 10.1016/j.jogc.2017.07.010.
- [3] Gostlow H, Marlow N, Babidge W, et al. Systematic review of voluntary participation in simulation-based laparoscopic skills training: motivators and barriers for surgical trainee attendance [J]. *J Surg Educ*, 2017, 74(2): 306-318. DOI: 10.1016/j.jsurg.2016.10.007.
- [4] 李均辉, 曹罡, 张焱, 等. 动物手术教学中的腹腔镜教学探讨 [J]. *中华医学教育探索*, 2016, 15(4): 419-422. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2016.04.024.
- [5] Chen X, Pan J, Chen J, et al. A novel portable foldable laparoscopic trainer for surgical education [J]. *J Surg Educ*, 2015, 73(2): 185-189. DOI: 10.1016/j.jsurg.2015.11.004.
- [6] 郑霖, 潘进洪, 鄢俊安, 等. 情景模拟法在后腹腔镜肾癌根治术教学中的应用 [J]. *局解手术学杂志*, 2013, 22(2): 221-222. DOI: 10.11659/jjssx.1672-5042.201302046.
- [7] 郑建惠, 黄河清, 陈景渝. 腹腔镜进修医师培训效果调查与思考 [J]. *腹腔镜外科杂志*, 2013, 18(6): 478-480. DOI: 10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2013.06.001.
- [8] 郑建惠, 黄河清, 易雪, 等. 腹腔镜虚拟训练系统在进修生岗前培训中的应用 [J]. *中国医学装备*, 2010, 7(3): 42-44. DOI: 10.3969/j.issn.1672-8270.2010.03.014.
- [9] Adini B, Goldberg A, Laor D, et al. Factors that may influence the preparation of standards of procedures for dealing with mass casualty incidents [J]. *Prehosp Disaster Med*, 2007, 22(3): 175-180. DOI: 10.1017/S1049023X00004611.
- [10] Mohamadipanah H, Perrone KH, Nathwani J, et al. Screening surgical residents' laparoscopic skills using virtual reality tasks: who needs more time in the SIM lab? [J]. *Surgery*, 2019, 166(2): 218-222. DOI: 10.1016/j.surg.2019.04.013.
- [11] 郝洪庆, 张珂诚, 吴晓松, 等. TBL 联合 PBL 在普通外科腹腔镜手术教学中的应用 [J]. *中华医学教育探索杂志*, 2017, 16(9): 931-934. DOI: 10.376/cma.j.issn.2095-1485.2017.09.017.
- [12] Hussein AA, Ghani KR, Peabody J, et al. Development and validation of an objective scoring tool for robot-assisted radical prostatectomy: prostatectomy assessment and competency evaluation [J]. *J Urol*, 2017, 197: 1237-1244. DOI: 10.1016/j.juro.2016.11.100.
- [13] Pérez-Duarte FJ, Fernández-Tomé B, Díaz-Güemes I, et al. Development and initial assessment of a training program for laparoscopic radical prostatectomy. first module: the urethrovesical anastomosis [J]. *J Endourol*, 2014, 28: 854-860. DOI: 10.1089/end.2014.0050.
- [14] Gözen AS, Tokas T, Tschada A, et al. Direct comparison of the different conventional laparoscopic positions with the ethos surgical platform in a laparoscopic pelvic surgery simulation setting [J]. *J Endourol*, 2015, 1: 95-99. DOI: 10.1089/end.2014.0051.
- [15] Johnson BA, Timberlake M, Steinberg RL, et al. Design and validation of a low-cost, high-fidelity model for urethrovesical anastomosis in radical prostatectomy [J]. *J Endourol*, 2019, 33: 331-336. DOI: 10.1089/end.2018.0871.

(收稿日期:2020-05-06)

(本文编辑:唐宗顺)