

· 论著 ·

消化内镜序贯式模拟训练在结肠镜教学中的应用评价

吕富靖 张澍田 冀明 王拥军 李鹏 牛应林

【摘要】 目的 探讨消化内镜序贯式模拟训练在结肠镜教学中的作用。方法 2013 年 4 月至 2014 年 4 月在首都医科大学附属北京友谊医院、北京消化疾病中心参加为期 2 周的消化内镜培训的进修医生 65 名,随机分成 2 组,内镜计算机模拟-动物模拟-人的序贯式训练组(试验组)和模拟内镜训练组(对照组)。第 1 周,所有入选者观摩结肠镜操作同时,接受至少 10h 以上结肠镜计算机模拟训练,而试验组在此期间接受 2 天的活体动物(猪)结肠镜检查培训。第 2 周开始 2 组受训者在指导老师监督下对患者进行结肠镜操作,对 2 组的插镜至回盲部成功率、总的操作时间、患者不适程度等进行比较。结果 试验组顺利插镜至回盲部成功率 46.28% (168/363) 高于对照组 35.79% (126/352),2 组差异有统计学意义($P < 0.01$);试验组平均操作时间(9.05 ± 2.12 min)短于对照组(11.15 ± 3.12 min),差异有统计学意义($P < 0.05$)。试验组受检患者在结肠镜检查时的不适程度明显轻于对照组,差异有统计学意义[(5.18 ± 1.41 比(6.78 ± 2.15), $P < 0.05$]。结论 内镜模拟-动物模拟-人的序贯式训练更有助于受训者掌握结肠镜操作方法,缩短教学时间,减轻患者不适反应。

【关键词】 内窥镜检查; 教育,专业,再培训; 计算机模拟; 动物实验

Colonoscopy training with a computer-animal-clinic sequential training model: a randomized controlled trial Lyu Fujing, Zhang Shutian, Ji Ming, Wang Yongjun, Li Peng, Niu Yinglin. Department of Gastroenterology, Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University, Beijing 100050, China
Corresponding author: Zhang Shutian, Email: laolv2006@163.com

【Abstract】 Objective To explore the value of computer-animal-clinic sequential training model in colonoscopy training. **Methods** Sixty-five gastroenterologists without any experience in colonoscopy were randomly assigned to 2 groups to accept a two-week' endoscopy training with computer simulator or with computer-animal-clinic sequential training. Both groups underwent at least 10 hours of training with a computer-based simulator, and sequential training group also underwent animal simulator training for 2 days in first week, then both groups underwent clinical endoscopy training in the second week. Performance parameters including cecal intubation, procedure duration and degree of comfort were evaluated. **Results** The training group had higher cecal intubation rate (46.28% VS 35.79%; $P < 0.01$) and shorter procedure duration (9.05 ± 2.12 min VS 11.15 ± 3.12 min; $P < 0.05$) and less degree of comfort (5.18 ± 1.41 VS 6.78 ± 2.15 ; $P < 0.05$). The sequential training group was much better in performance than the other group in colonoscopy training. **Conclusion** Computer-animal-clinic sequential training model is effective in providing trainees with colonoscopy skills in improving the success rate, shortening the teaching times and lessening the uncomfortable of patients.

【Key words】 Endoscopy; Education, professional, retraining; Computer simulation; Animal experimentation

目前消化内镜的诊疗领域越来越广泛,如何加

强内镜诊疗技术的推广,规范化培训内镜医师成为重要的环节。自 20 世纪 80 年代出现计算机辅助的内镜模拟训练系统后,内镜教学改变了几十年来手把手、师带徒的传统培训模式进入了新的阶段^[1]。北京友谊医院于 2004 年就已在国内开展内镜模拟

DOI:10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2015.02.007

作者单位:100050 北京,首都医科大学附属北京友谊医院消化疾病中心

通信作者:张澍田,Email:laolv2006@163.com

训练,取得了较好的培训效果^[2]。为探索更科学、高效的消化内镜培训方法,我们采用随机对照试验,评价内镜模拟教学和“内镜计算机模拟-动物模拟-人”的序贯式训练方式在结肠镜教学中的效果,以探索更佳的内镜培训方法。

资料与方法

一、研究对象

入选对象为 2013 年 4 月至 2014 年 4 月在首都医科大学附属北京友谊医院、北京消化疾病中心参加消化内镜培训班的进修医生,其中男 42 人,女 23 人,年龄 26~45 岁,培训时间为 14 d;来自二级医院 41 人,三级医院 24 人。

纳入标准:年龄 21~50 岁,本科及本科以上学历,既往有胃镜操作经历,来自二级以上医院。排除标准:不愿参加本研究者;既往有结肠镜操作经验者(>10 例);不能坚持培训过程者。

二、研究方法

1. 研究设计:采用随机法入选受训者分为内镜序贯式模拟训练组(试验组)及单纯内镜模拟训练组(对照组),随机方法采用随机数字表法^[3]。入选者首先接受基线调查,包括性别、年龄、学历、工作单位、近 2 年年均胃镜操作例数、既往结肠镜操作例数等。所有入选者接受 3 h 结肠镜基本理论和基本操作方法的理论授课后,随机分为 2 组。第 1 周,所有入选者观摩结肠镜操作同时,接受至少 10 h 以上结肠镜计算机模拟训练,而试验组在此期间接受 2 天的动物模拟结肠镜培训。第 2 周开始 2 组在指导老师监督下对患者进行结肠镜检查操作。

2. 培训方法:(1)内镜计算机模拟训练:内镜计算机模拟系统采用盛柏安尼公司生产的 Symbionix GI Mentor II 模拟机,由人体模型、计算机模拟系统及特制的内镜和附件等组成。模拟机具有阻力感受功能,在模拟训练时,对应于显示器上的图像,能感受到真正的阻力;具有指导辅助功能,当学员操作出现问题时,会发出警告、解释及提出解决方案,互动及立体图可显示内镜目前的立体位置,痛苦指标过度时会模拟患者发出声音。结肠镜模块包括 2 组模块,每组包括 10 个病例,学员阅读病例的病史、试验室检查结果等临床资料,插入结肠镜练习。操作过程中观看显示器上实时模拟图像,操作时可感受到触觉反馈,拍照储存在报告中。完成病例练习后,系统自动对练习的操作表现进行评价。

(2)动物模拟培训:在首都医科大学附属北京友谊医院消化中心的内镜动物培训实验中心,采用活体猪来模拟结肠镜检查操作。培训用猪前一天进行肠道准备,受训者采用的结肠镜为 Olympus CF-H260 电子结肠镜。培训用猪由专门麻醉科医师实施麻醉,并全程检测心电、血氧饱和度的变化。序贯式内镜训练组受训者在指导教师监督指导下进行结肠镜检查的训练,每位受训者在 2 天内接受 10 次的动物模拟结肠镜检查培训。模拟内镜训练组在此期间则继续进行内镜模拟结肠镜训练。

(3)临床内镜操作培训:第 2 周开始,所有受训者在指导教师监督下进行结肠镜操作。检查病例排除标准:年龄 <18 岁或 >70 岁、孕妇、既往腹部手术史、严重便秘等。每位受训者的结肠镜操作由指导教师记录其插入回盲部的成功率、患者不适程度及操作总的时间等。

3. 观察指标:结肠镜插入至回盲部为操作成功,操作时间超过 15 min 而未达回盲部或出现其他情况指导教师认为需接替操作情况(如患者痛苦严重等),视为不成功。操作总时间:自结肠镜插入肛门开始计时,至回盲部所需时间。操作时间超过 15 min 计为操作未成功,由指导老师接替完成操作。受检者的疼痛、不适程度评估采用视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS):方法是在纸上面划一条 10 cm 的横线,横线的一端为 0,表示无痛;另一端为 10,表示剧痛;中间部分表示不同程度的疼痛。

4. 统计学处理:研究设计者、内镜操作指导教师及模拟机管理者均施行盲法,数据处理由独立的人员完成。应用 SPSS 11.5 统计软件,计量资料数据以均数±标准差表示,两样本均数比较应用 *t* 检验,计数资料两样本率的比较采用 χ^2 检验,对于有序的多组分类资料采用秩和检验, $P < 0.05$ 时为差异有统计学意义。

结 果

1. 入组情况:内镜序贯式模拟训练组 33 人,单纯内镜模拟训练组 32 人,均于第 1 周内完成至少 10 h 以上的内镜计算机模拟结肠镜训练,其中试验组受训者同时完成 2 天 10 例的动物模拟结肠镜检查培训。第 2 周开始 2 组受训者每人进行临床患者结肠镜检查各 11 例,试验组共 363 例,对照组共 352 例。

2. 基线资料及均衡性检验:2 组间基线资料具有可比性,差异无统计学意义,见表 1。

表 1 各组间基线资料比较

组别	性别		年龄(岁)	医院		学历		年胃镜检查例数
	男	女		二级	三级	本科	本科以上	
试验组	23	10	33.4 ± 4.5	24	9	24	9	710.0 ± 244.9
对照组	19	13	32.8 ± 5.8	17	15	20	12	778.1 ± 263.3
P 值	0.38		0.64	0.10		0.38		0.28

3. 教学效果的比较:内镜序贯式模拟训练组顺利插镜至回盲部成功率为 46.28% (168/363), 单纯内镜模拟训练组为 35.79% (126/352), 两者具有显著的统计学差异($\chi^2 = 8.12, P < 0.01$); 试验组平均操作时间(9.05 ± 2.12 min) 与对照组(11.15 ± 3.12 min) 相比存在统计学差异($P < 0.05$)。试验组患者在结肠镜插镜检查时的疼痛、不适程度上明显轻于对照组, 两者的差异有统计学意义[(5.18 ± 1.41) 比(6.78 ± 2.15), $P < 0.05$]。

讨 论

随着国家卫生部宣布将正式在内镜诊疗领域实施技术准入制度, 内镜培训随之步入了规范化管理的阶段。传统的内镜教学方法从讲课、观摩到操作的过程, 由于没有系统化的制度及统一的内镜操作水平评估体系, 具有很大的盲目性, 易造成患者痛苦和危险。国内外消化内镜领域的专家也不断在思考、探索和改进消化内镜的培训方法^[4-5]。

国外已证实采用计算机辅助的内镜模拟训练系统用于消化内镜医师培训取得了较好的临床效果^[6-7]。在结肠镜检查方面, 国外一项随机单盲对照研究表明, 将初学结肠镜的学员分为 2 组, 一组接受 16 h 模拟结肠镜培训, 而另一组在实际患者中进行培训。结果表明初学者通过模拟结肠镜培训后, 其操作技术高于接受以患者为基础培训的初学者, 表现为操作完成率更高、时间更短^[8]。国内近年来许多有条件的内镜中心亦采用计算机模拟系统培训内镜医师。我们既往的研究亦证实, 采用 Simbionix GI Mentor II 内镜模拟训练方法, 在胃镜及结肠镜的培训中起均起到较好的教学作用, 有助于受训者迅速掌握内镜操作方法, 缩短教学时间^[2,9]。

模拟结肠镜检查培训较传统教学有一定的优势, 重复性强, 有助于熟悉操作流程, 培养操作手感, 对少注气多吸气、循腔进镜、及时解攀等结肠镜操作基本原则有更深刻的认识。但内镜模拟训练系统是虚拟现实技术的产物, 其模拟肠道形态及模拟

操作过程中触觉及力的反馈与活体肠道及真正临床患者的反应仍有很大差异, 不能完全代替真正的患者。我们在教学中发现, 从模拟机直接过渡到人, 学员在进行真实结肠镜操作时, 由于真实消化道质地柔软、蠕动强烈, 进镜时阻力多变, 与模拟内镜下的轻易进入、和固定位置惯性解攀明显不同。操作者心理压力将明显增大。国内张杰等^[10]观察了模拟内镜训练直接过渡到真实内镜操作和模拟-真实内镜反复交替训练的 2 种教学模式的教学效果, 发现模拟内镜训练和真实内镜操作交替进行明显有助于提高学员的学习效果, 表明从计算机模拟培训直接过渡到人的局限性, 而探讨采用计算机模拟到活体动物模拟, 最后到人的临床实践这种循序渐进、序贯式的培训方式有可能弥补单纯模拟内镜培训的不足。

本研究为随机临床试验, 采用内镜计算机模拟-动物模拟-人的序贯式训练方法, 评价其在结肠镜教学中的教学效果。结果发现应用序贯式培训模式, 学员到达回盲部的成功率、到达盲肠的时间和患者的舒适度均明显优于单纯计算机模拟结肠镜培训的学员。Sedlack 等^[11]的研究亦认为内镜模拟系统模拟的内镜操作与现实的内镜操作尚有较大差别, 模拟器训练并不能有效提高学员操作真实内镜的水平, 研究建议在临床培训中应将模拟训练系统的培训与在真实病例的操作有机结合, 才能加深感性认识, 确保培训质量。

我们在临床内镜培训中率先采用内镜计算机模拟-动物模拟-患者的序贯式、分阶段培训, 就可以减少学员从模拟内镜直接过渡到现实内镜操作的巨大差异, 中间采用大型动物猪进行过渡培训, 活体猪的结肠黏膜柔性、进镜阻力、注气和吸气的配合、蠕动形式以及解攀等结肠镜操作基本原则和人体更为接近。而动物模拟培训采用的结肠镜和临床所用结肠镜一致, 与模拟机的模拟结肠镜不同, 能最大程度逼真地模拟与临床内镜操作类似的环境, 让初学者获得身临其境的感觉和体会, 利于增

强受训学员直观和感性认识,有助于受训者迅速掌握内镜操作方法,缩短教学时间。

由于本研究受训者为接受 2 周的短期结肠镜培训班,试验组操作成功率为 46.28% (168/363) 低于既往接受 2 个月的中长期结肠镜培训 56.31% (214/380)^[9],将来可以进一步比较不同的训练期对教学效果的影响,以探讨更为科学、合理的结肠镜训练时间。

结肠镜训练一直是内镜教学的难点,随着对医疗质量的重视,减少不必要的医疗纠纷,对结肠镜训练采用更安全、高效、科学的教学方式显得尤为重要,而采用分阶段、循序渐进的结肠镜序贯式模拟教学模式,能使受训者在临床现实操作前,获得足够的活体肠道操作机会,更符合人性化和伦理学的要求,值得在消化内镜培训模式上进一步深入探讨。

参 考 文 献

[1] Gerson LB, Van Dan J. Technology review: the use of simulators for training in GI endoscopy [J]. *Gastrointest Endosc*, 2004, 60 (6): 992-1001.

[2] 俞力,李鹏,陈炳琪,等. 内镜模拟训练在上消化道内镜培训中的作用研究 [J]. *中华消化内镜杂志*, 2008, 25 (7): 359-361.

[3] 王家良. *临床流行病学* [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2004:

34-36.

[4] Matsuda K, Hawes RH, Sahai AV, et al. The role of simulators, models, phantoms. Where's the evidence? [J]. *Endoscopy*, 2006, 38 (Suppl 1): S61-64.

[5] 于中麟. 消化内镜医师的培养进修教育的思考 [J]. *中华消化内镜杂志*, 2005, 22 (5): 295.

[6] Koch AD, Buzink SN, Heemskerck J, et al. Expert and construct validity of the Simbionix GI Mentor II endoscopy simulator for colonoscopy [J]. *Surg Endosc*, 2008, 22 (1): 158-162.

[7] Van Sickle KR, Buck L, Willis R, et al. A multicenter, simulation-based skills training collaborative using shared GI Mentor II systems: results from the Texas Association of Surgical Skills Laboratories (TASSL) flexible endoscopy curriculum [J]. *Surg Endosc*, 2011, 25 (9): 2980-2986.

[8] Haycock A, Koch AD, Familiari P, et al. Training and transfer of colonoscopy skills: a multinational, randomized, blinded, controlled trial of simulator versus bedside training [J]. *Gastrointest Endosc*, 2010, 71 (2): 298-307.

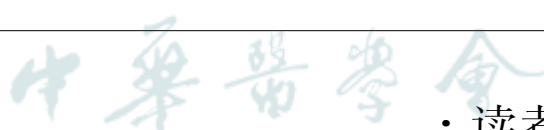
[9] 王拥军,冀明,张澍田. 内镜模拟训练在结肠镜教学中的作用 [J]. *山东大学学报: 医学版*, 2009, 47 (9): 119-121.

[10] 张杰,郭子皓,朱静,等. 消化内镜模拟训练的临床医学研究 [J]. *中国医药导刊*, 2012, 14 (2): 192-193.

[11] Sedlack RE. Validation of computer simulation training for esophagogastroduodenoscopy: Pilot study [J]. *J Gastroenterol Hepatol*, 2007, 22 (8): 1214-1219.

(收稿日期:2014-11-09)

(本文编辑:周昊)



· 读者 · 作者 · 编者 ·

《中华消化内镜杂志》2015 年可直接使用英文缩写的常用词汇

ERCP(经内镜逆行胰胆管造影术)	MRCP(磁共振胰胆管成像术)	NO(一氧化氮)
EST(经内镜乳头括约肌切开术)	NBI(窄带成像技术)	PaO ₂ (动脉血氧分压)
EUS(内镜超声检查术)	GERD(胃食管反流病)	PaCO ₂ (动脉血二氧化碳分压)
EUS-FNA(内镜超声引导下细针抽吸术)	RE(反流性食管炎)	ALT(丙氨酸转氨酶)
EMR(内镜黏膜切除术)	IBD(炎症性肠病)	AST(天冬氨酸转氨酶)
ESD(内镜黏膜下剥离术)	UC(溃疡性结肠炎)	AKP(碱性磷酸酶)
ENBD(经内镜鼻胆管引流术)	NSAIDs(非甾体抗炎药)	IL(白细胞介素)
ERBD(经内镜胆道内支架放置术)	PPI(质子泵抑制剂)	TNF(肿瘤坏死因子)
APC(氩离子凝固术)	HBV(乙型肝炎病毒)	VEGF(血管内皮生长因子)
EVL(内镜下静脉曲张套扎术)	HBsAg(乙型肝炎病毒表面抗原)	ELISA(酶联免疫吸附测定)
EIS(内镜下硬化剂注射术)	Hb(血红蛋白)	RT-PCR(逆转录-聚合酶链反应)