

表象训练在虚拟现实内镜模拟器培训胃镜初学者中的应用

李钊, 许岸高, 马群英, 李丙生, 杜庆锋, 刘思德, 潘德寿, 肖冰, 白杨, 姜泊

■背景资料

虚拟现实(VR)内镜模拟器是近年来模拟教育中一种新的培训设备,能模拟内镜操作环境,可视化学习过程。表象训练是当代运动心理学的一种重要动作技能训练方法,使用模拟器学习内镜时加入表象训练可能对技能获得有辅助作用。

李钊, 许岸高, 马群英, 李丙生, 刘思德, 潘德寿, 肖冰, 白杨, 姜泊, 南方医科大学南方医院消化科 广东省广州市 510515
杜庆锋, 南方医科大学第一临床医学院临床教育培训中心 广东省广州市 510515

李钊, 博士研究生, 主要从事消化内镜教学方法的研究。

南方医院教育研究课题基金资助项目, No. 10NJ-MS03

作者贡献分布: 李钊、白杨及姜泊对此文所作贡献均等; 此课题由李钊、白杨及姜泊设计; 研究过程由李钊、许岸高、马群英、李丙生、杜庆锋、刘思德、潘德寿、肖冰、白杨及姜泊操作完成; 研究所用设备由杜庆锋与姜泊提供; 数据分析、论文写作由李钊、白杨及姜泊完成。

通讯作者: 姜泊, 博士, 教授, 博士生导师, 510515, 广东省广州市广州大道北1838号, 南方医科大学南方医院消化内科。

drjiang@163.com

电话: 020-62787385

收稿日期: 2012-05-05 修回日期: 2012-08-02

接受日期: 2012-08-06 在线出版日期: 2012-08-28

Effect of mental imagery rehearsal on gastroscopy training with virtual reality endoscopic simulator

Zhao Li, An-Gao Xu, Qun-Ying Ma, Bing-Sheng Li, Qing-Feng Du, Si-De Liu, De-Shou Pan, Bing Xiao, Yang Bai, Bo Jiang

Zhao Li, An-Gao Xu, Qun-Ying Ma, Bing-Sheng Li, Si-De Liu, De-Shou Pan, Bing Xiao, Yang Bai, Bo Jiang, Institute of Digestive Medicine, Nanfang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou 510515, Guangdong Province, China

Qing-Feng Du, Clinical Education and Training Center, the First Affiliated Hospital of Southern Medical University, Guangzhou 510515, Guangdong Province, China

Supported by: the Educational Research Foundation of Nanfang Hospital, No. 10NJ-MS03

Correspondence to: Bo Jiang, Professor, Institute of Digestive Medicine, Nanfang Hospital, Southern Medical University, 1838 Guangzhou Road, Guangzhou 510515, Guangdong Province, China. drjiang@163.com

Received: 2012-05-05 Revised: 2012-08-02

Accepted: 2012-08-06 Published online: 2012-08-28

Abstract

AIM: To use the mental imagery rehearsal in gastroscopy training with virtual reality endoscopic simulator, and to analyze the role of this method in gastroscopy skill acquisition.

METHODS: Thirty male students were selected from our university using stratified sampling method. The participants were randomly divided into three groups: A, B, and C. In group

A, mental imagery rehearsal was joined into the conventional practice with simulator, while group B was exercised conventionally. Group C did not receive any practice. All trainees underwent psychological evaluation before and after the training.

RESULTS: There was a significant difference in the operation score among the three groups. Group C was better than the other two groups, and group B was better than group C. There were significant differences in safety score, accuracy score, overinsufflation score, patient pain index score, and operating time score between the three groups. Only overinsufflation score and operating time score differed significantly between group A and group B.

CONCLUSION: Mental imagery rehearsal can improve the study effect of virtual reality endoscopic simulator in training gastroscopy skills, and this method is simple and easy to understand by students, providing a new way for training with the simulator.

Key Words: Mental imagery rehearsal; Virtual reality simulator; Gastroscopy; Skill acquisition

Li Z, Xu AG, Ma QY, Li BS, Du QF, Liu SD, Pan DS, Xiao B, Bai Y, Jiang B. Effect of mental imagery rehearsal on gastroscopy training with virtual reality endoscopic simulator. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2012; 20(24): 2276-2280

摘要

目的: 探讨表象训练在胃镜技能获得中的作用。

方法: 分层抽样法抽取我校08级临床医学专业男学员30人, 随机分为3组。A组($n = 10$)在常规模拟器练习过程中加入表象训练, B组($n = 10$)进行常规模拟器练习, C组($n = 10$)不做任何练习。完成培训结束时所有学员操作病例1, 模拟器给出的评分, 比较3组间的考核评分。所有学员接受培训前、后心理测评, 评价心理状态是否稳定。

结果: 比较3组考核成绩显示, 3组间总分差异

■同行评议者

杨建民, 教授, 浙江省人民医院消化内科

有统计学意义, 3组组间两两比较显示差异有统计学意义, 其中A组优于B组, A组优于C组, B组优于C组. 进一步分析差异原因, 结果表明, 安全性评分和准确性评分、残气量评分、患者痛苦指数评分、操作时间评分A、B、C 3组间差异均有统计学意义; 而A、B组两组之间比较, 只有残气量评分、操作时间评分差异有统计学意义.

结论: 表象训练可提高使用虚拟现实内镜模拟器培训内镜技能的效果, 教学方法容易实施, 学员容易掌握, 是一种可行性较高的教学辅助方法.

关键词: 表象训练; 虚拟现实内镜模拟器; 内镜; 技能获得

李钊, 许岸高, 马群英, 李丙生, 杜庆锋, 刘思德, 潘德寿, 肖冰, 白杨, 姜泊. 表象训练在虚拟现实内镜模拟器培训内镜初学者中的应用. 世界华人消化杂志 2012; 20(24): 2276-2280
<http://www.wjgnet.com/1009-3079/20/2276.asp>

0 引言

消化内镜是诊断消化系统疾病的重要手段, 而随着科学技术的进步, 内镜附属装置不断改进, 使消化内镜不但可用于常见消化系统疾病如溃疡^[1]等疾病的诊断, 且可用于消化系统疾病的治疗^[2], 成为现今消化科医师必备技能之一. 南方医院内镜中心和临床技能培训中心引进了虚拟现实模拟器(virtual reality simulator), 简称VR模拟器, 用以培训内镜操作. 在本课题组既往的研究中, 评价了该模拟器在内镜初学者教学中的应用效果, 结果发现通过该模拟器建立的内镜技能可有效转移至患者, 表明他可用于内镜初学者培训^[3]. 操作消化内镜是一种高认知的动作技能, 内镜技能获得的过程中伴随着复杂的心理活动. 而表象训练是指在没有大体肌肉运动的情况下对实际行动的象征性排演过程, 是心理技能训练的核心方法之一. 近年来随着表象训练理论和实践的发展和完善, 开始应用于医学临床技能教学中. 因此, 在前期研究成果基础上, 本研究在学员使用VR内镜模拟器的过程中应用表象训练法辅助内镜教学, 并对教学结果进行量化评价, 对所得结果进行统计分析, 从而研究表象训练在内镜技能获得中的作用, 拟为建立结合心理训练的内镜模拟器-内镜教学模式提供理论依据和参考.

1 材料和方法

1.1 材料 AccuTouch® VR内镜模拟器由Immer-

sion公司生产, 是全英文操作模式, 为使初学者学员熟练掌握模型中的内镜模块, 对其操作指南进行了汉化版翻译, 便于学员阅读和掌握. 同时开发了相关功能, 使模拟系统功能最大化.

1.2 方法

1.2.1 研究对象: 通过分层抽样方法, 抽取我校第一临床医学院、第二临床医学院08级临床医学专业不同班级男学员共30人. 在培训开始前所有学员已经完成了临床医学《内科学》课程的学习; 问卷调查显示所有学员都没有内镜学习和操作经验.

1.2.2 分组: 3个实验组的教学均由同一名教师进行教学及指导, 在课程目标、内容及训练时间统一的前提下, 使用简单随机分组法将参训的30名学员随机分为A、B、C 3组, A组为表象训练组($n = 10$), B组为常规教学组($n = 10$), C组为对照组($n = 10$); 实验对象在实验前均签署知情同意书.

1.2.3 培训前心理测评: 所有学员接受以下心理测评: (1)状态-特质焦虑问卷(state-trait anxiety inventory, STAI)^[4], 使用STAI量表旨在排除在培训期间因焦虑心理因素而影响测试结果. 该表共40个项目, 第1-20项为状态焦虑分量表, 用于评定情况下的状态焦虑, 第21-40项为特质焦虑量表, 用于评定人们经常的情绪体验; (2)动作表象问卷(movement imagery questionnaire, MIQ)^[5], 该问卷包括了进行心理表象运动的两种方式, 视觉表象与动觉表象. 其中, 视觉表象是在头脑中试图形成一个运动的视觉表象或图像; 动觉表象是在没有真正进行这一运动时尝试体验做这一运动的感觉. 问卷所得出的分数可评估每个人执行不同的心理任务的能力.

1.2.4 培训过程: 3个实验组的教学均由同一名教师进行教学及指导, 并使用统一教材及训练器材. 首先应用VR内镜模拟器相应模块对3组学员进行理论讲解, 具体模块及内容包括: 概述(Overview), 包括内镜诊断过程的定义、适应证、禁忌证和并发症等; 解剖(Anatomy), 主要包括食管、胃和十二指肠的解剖结构图; 患者准备(Patient Preparation), 对术前知情同意书、上消化道准备、术前用药和患者体位做了要求; 器械(Equipment), 展示了获取活组织标本所需常用器械以及内镜室的布置. 然后教师使用VR内镜模拟器的内镜模块病例1向3组学员进行讲解、示范, 随后按分组分别给予学员不同训练, 总的训练时间2 wk, 共12个学时, 每个学时40 min,

■ 研发前沿

VR内镜模拟器用于消化内镜培训的有效性是本研究领域的热点, 如何更好地使用该设备进行内镜培训, 从而增强培训效果, 是目前亟待研究的问题.

■ 相关报道

白杨等研究显示, 内镜模拟器操作手感与临床实践基本相同, 学员可参与性强, 在模拟器上建立的内镜技能可成功地转移至真实患者.

应用要点

表象训练可提高使用虚拟现实内镜模拟器培训胃镜技能的效果,教学方法容易实施,学员容易掌握,为模拟器的使用提供了一个新方法。

表 1 3组学员基础信息表 ($n = 10$)

| 分组 | 年龄(岁) | 内科学成绩(分) | 体育成绩(分) |
|------------|--------------|--------------|--------------|
| A组 | 22.00 ± 0.67 | 84.60 ± 5.30 | 85.10 ± 3.84 |
| B组 | 22.00 ± 0.67 | 85.50 ± 3.57 | 85.00 ± 3.80 |
| C组 | 21.90 ± 0.57 | 84.80 ± 4.89 | 84.60 ± 2.80 |
| <i>F</i> 值 | 0.083 | 0.104 | 0.057 |
| <i>P</i> 值 | 0.921 | 0.902 | 0.945 |

课间休息10 min.

A组(表象训练组): 学生使用病例1进行练习12个学时, 老师同时进行指导、纠正. 每课时中间穿插5 min表象训练. 表象训练方法: 教师指导进行全身放松、微闭双目, 想象自己正在进行胃镜的正确操作, 训练过程中教师同时说出暗示语, 如通过咽喉部位时“将镜面对准患者舌根部自口垫中插至咽后部, 嘱患者做吞咽动作, 顺势轻柔地插入食管”. B组(常规教学法组): 学员使用病例1进行12个学时, 老师同时进行指导、纠正, 给出反馈意见. C组(对照组): 学员经过上述VR内镜模拟器的理论学习和教师操作示范后, 不进行模拟器练习及讲解.

训练结束时, 选择病例进行考核, 学员进行一次完整操作, 从内镜进入口腔开始到完全退出口腔, 电脑会对此次操作的每个环节进行统计分析, 给予具体评分. 内容包括: 操作时间、准确性评分(各解剖部位是否全部检查完整、清晰, 是否发现病变, 视野丢失情况)、患者舒适性评分(残留气体量, 患者痛苦指数), 以及安全性评分(并发症)等. 对各环节评分乘以各环节权重即为每位学员每次操作得分. 考虑学员均为初学者, 操作的安全性和准确度非常重要, 因此安全性、准确度权重较大, 占总分70%, 其中安全性占30%, 满分30分; 准确度占40%, 满分40分. 而速度和患者舒适性权重较小, 占总分30%, 其中速度占10%, 满分10分; 舒适性占20%, 满分20分.

1.2.5 考核观察指标与判断: 电脑对操作的每个环节给出评分, 综合残气量评分、患者痛苦指数评分、操作时间等分数, 给出总成绩. 分数越高, 表明相应的技能越好, 例如残气量评分越高, 表明残气量越少; 痛苦指数评分越高, 表明患者痛苦越小; 操作时间评分越高, 表明操作时间越短.

统计学处理 应用SPSS18.0统计软件对研究结果进行统计分析. 年龄、《内科学》学习成绩、体育成绩、实验组间培训成绩比较及心理测评结果的比较采用单因素方差分析, 方差齐

则两两比较采用LSD检验法, 方差不齐则采用Tamhane检验法. $P < 0.05$ 为差异有统计学意义.

2 结果

3组学员在年龄、《内科学》学习成绩以及体育成绩上差异无统计学意义, 详见表1.

2.1 培训前后STAI问卷测试 状态焦虑分数、特质焦虑培训前3组差异无统计学意义, 培训后3组差异无统计学意义. 配对*t*检验结果显示各测试组内的测试者培训前后分数差异无统计学意义.

2.2 学员MIQ问卷测试 A组、B组、C组在动觉表象和视觉表象上差异均无统计学意义.

2.3 VR内镜模拟器培训后考核成绩 考核成绩A组、B组、C组3组差异有统计学意义($P < 0.01$); 使用Tamhane检验法两两比较, A组与B组差异有统计学意义($P = 0.001$); A组与C组差异有统计学意义($P < 0.01$); B组与C组差异有统计学意义($P < 0.01$). A组成绩优于B组、C组, B组成绩优于C组(表2).

进一步分析差异原因, 使用单因素方差分析比较各项评分, 结果显示, 安全性评分A、B、C 3组差异有统计学意义($P < 0.01$); 使用Tamhane检验法两两比较, A组与B组差异无统计学意义, A组与C组、B组与C组差异有统计学意义(均 $P < 0.01$). 准确性评分A、B、C 3组差异有统计学意义($P < 0.01$); 使用LSD检验法两两比较, A组与B组差异无统计学意义, A组与C组、B组与C组差异有统计学意义(均 $P < 0.01$). 残气量评分A、B、C 3组差异有统计学意义($P < 0.01$); 使用LSD检验法两两比较, A组与B组、A组与C组、B组与C组差异有统计学意义(均 $P < 0.01$). 患者痛苦指数评分A、B、C 3组差异有统计学意义($P < 0.01$); 使用Tamhane检验法两两比较, A组与B组差异无统计学意义, A组与C组、B组与C组差异有统计学意义($P < 0.01$ 、 $P < 0.01$). 操作时间评分A、B、C 3组差异有统计学意义($P < 0.01$); 使用LSD检验法两两比较, A组与B组、A组与C组、B

表 2 学员VR内镜模拟器考核成绩 ($n = 10$)

| 分组 | 考核总分 | 安全性评分 | 准确性评分 | 残气量评分 | 患者痛苦指数评分 | 操作时间评分 |
|----|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| A组 | 90.60 ± 2.71 | 29.80 ± 0.63 | 38.30 ± 1.06 | 7.30 ± 0.95 | 7.40 ± 0.97 | 7.80 ± 0.79 |
| B组 | 84.20 ± 3.52 ^a | 29.80 ± 0.63 | 36.90 ± 1.45 | 5.40 ± 0.84 ^a | 6.40 ± 1.07 | 5.70 ± 0.82 ^a |
| C组 | 36.20 ± 3.39 ^{bc} | 10.50 ± 1.71 ^{bc} | 17.40 ± 2.27 ^{bc} | 2.70 ± 0.67 ^{bc} | 2.70 ± 0.48 ^{bc} | 2.90 ± 0.74 ^{bc} |
| F值 | 847.636 | 16.638 | 488.805 | 77.565 | 15.755 | 98.295 |
| P值 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

^a $P < 0.05$ vs A组; ^b $P < 0.05$ vs B组; ^c $P < 0.05$ vs A组。

组与C组差异有统计学意义(均 $P < 0.01$, 表2)。

3 讨论

随着医疗形式的变化,传统的内镜医师培训模式已经逐渐不能满足培训需求,而VR技术建立的消化内镜模拟器的引入,给内镜医师的培训提供一个良好的、全新的培训手段。VR内镜模拟器在内镜培训中的应用研究证实,模拟器可提高内镜培训的效果,且不同学习方法培训效果有所差异^[6-9]。而表象训练作为动作技能的训练方法之一,已经被广泛用于体育训练当中,在背越式跳高、羽毛球等运动中应用表象训练可明显提高学员成绩^[10]。

近年来,表象训练已经逐渐应用于医学技能训练中,多项研究显示表象训练获得了很好的效果。2004年Sanders等^[11]研究了外科缝合技能得过程中应用表象训练的作用,初步操作训练后加上表象训练可能是一种效价比高的训练方法。随后,Sanders等^[12]又研究了表象训练法在医学生获得外科基本技能如打结、缝合等的应用,最后发现在外科技能学习过程中加入表象训练法,学生能更有效获得技能。Welk等^[13]的研究中,纳入口腔医学生作为研究对象,在口腔技能训练中运用表象训练,研究结果显示表象训练作为一种训练工具,在口腔医学生学习技能时起到很好的作用,收到很好的效果。Immenroth等^[14]在微创外科医师的胆囊切除术培训中加入表象训练,最后发现,表象训练教学组学习成绩高于常规训练组,手术操作技能更加娴熟。Bramson等^[15]最近的一项研究发现在学生用模拟器学习腰椎穿刺术的过程中加入了表象训练,教学效果好,同时具有较好的成本效益。然而,目前在胃镜技能获得的过程中应用表象训练的研究尚未见报道。

胃镜技能学习的过程受到包括学习者本身的专业基础知识、年龄、性别、情绪以及外部

学习环境等很多因素的影响。而本研究严格按照随机、对照原则进行实验设计,抽取性别一致的同年级学员,并使用STAI及MIQ问卷评估学员心理素质,使用同一名教师、统一教材及训练器材进行教学,尽量排除影响因素。本研究在学员使用VR内镜模拟器加入表象训练的方法,进行胃镜技能的培训,最终表象训练组培训后考核总分成绩明显高于常规教学组及对照组,尽管在准确性和安全性上与常规训练模式无统计学差异,但在包括检查时间、患者痛苦指数等重要方面存在统计学差异,而这些方面对于提高消化内镜诊疗质量起着重要作用。表明动作技能的相关研究理论如表象训练可能可以应用到消化内镜操作技能的学习中,从而使得模拟器得到更好地运用,胃镜技能培训收到更好的效果。

总之,表象训练能明显提高使用VR内镜模拟器培训胃镜技能的效果,教学方法容易实施,学员容易掌握,为模拟器的使用提供了一个新方法,为研究胃镜下治疗以及肠镜的学习方法提供了一个新思路。

4 参考文献

- 1 刘贝妮,于皆平,于红刚.胃镜检出老年消化性溃疡124例.世界华人消化杂志 2009; 17: 411-413
- 2 刘辉,柏健鹰,王雷,张朋彬.急诊胃镜诊治急性上消化道非曲张静脉破裂出血42例.世界华人消化杂志 2007; 15: 1280-1282
- 3 白杨,智发朝,刘思德,陈村龙,潘德寿,张强,蔡建群,杜许峰,肖冰,张亚历,姜泊.内镜仿真模拟系统用于内镜医师初学者胃镜培训的研究.中华消化内镜杂志 2011; 28: 456-458
- 4 张作记.行为医学量表手册.北京:中华医学电子音像出版社,2005: 212-213
- 5 Roberts R, Callow N, Hardy L, Markland D, Bringer J. Movement imagery ability: development and assessment of a revised version of the vividness of movement imagery questionnaire. *J Sport Exerc Psychol* 2008; 30: 200-221
- 6 Snyder CW, Vandromme MJ, Tyra SL, Porterfield JR, Clements RH, Hawn MT. Effects of virtual reality simulator training method and observational

■名词解释

表象训练:指在没有大体肌肉运动的情况下对实际行动的象征性排演的过程,是当代运动心理学的一种重要动作技能训练方法,被认为是心理技能训练的核心方法之一。

■同行评价

该文对使用虚拟现实内镜模拟器的培训模式加以优化,加入心理学培训方法来进行研究。从选题来看,为消化内镜教育较前沿的课题,选题上有创新性。

- learning on surgical performance. *World J Surg* 2011; 35: 245-252
- 7 Kruglikova I, Grantcharov TP, Drewes AM, Funch-Jensen P. The impact of constructive feedback on training in gastrointestinal endoscopy using high-fidelity Virtual-Reality simulation: a randomised controlled trial. *Gut* 2010; 59: 181-185
- 8 Luursema JM, Buzink SN, Verwey WB, Jakimowicz JJ. Visuo-spatial ability in colonoscopy simulator training. *Adv Health Sci Educ Theory Pract* 2010; 15: 685-694
- 9 Fayez R, Feldman LS, Kaneva P, Fried GM. Testing the construct validity of the Symbionix GI Mentor II virtual reality colonoscopy simulator metrics: module matters. *Surg Endosc* 2010; 24: 1060-1065
- 10 Moran A, Guillot A, Macintyre T, Collet C. Re-imagining motor imagery: building bridges between cognitive neuroscience and sport psychology. *Br J Psychol* 2012; 103: 224-247
- 11 Sanders CW, Sadoski M, Bramson R, Wiprud R, Van Walsum K. Comparing the effects of physical practice and mental imagery rehearsal on learning basic surgical skills by medical students. *Am J Obstet Gynecol* 2004; 191: 1811-1814
- 12 Sanders CW, Sadoski M, van Walsum K, Bramson R, Wiprud R, Fossum TW. Learning basic surgical skills with mental imagery: using the simulation centre in the mind. *Med Educ* 2008; 42: 607-612
- 13 Welk A, Immenroth M, Sakic P, Bernhardt O, Eberspächer H, Meyer G. Mental training in dentistry. *Quintessence Int* 2007; 38: 489-497
- 14 Immenroth M, Bürger T, Brenner J, Nagelschmidt M, Eberspächer H, Troidl H. Mental training in surgical education: a randomized controlled trial. *Ann Surg* 2007; 245: 385-391
- 15 Bramson R, Sanders CW, Sadoski M, West R, Wiprud R, English M, Palm M, Xenakis A. Comparing the effects of mental imagery rehearsal and physical practice on learning lumbar puncture by medical students. *Annals of Behavioral Science and Medical Education* 2011; 17: 3-6

编辑 张姗姗 电编 闫晋利

ISSN 1009-3079 (print) ISSN 2219-2859 (online) CN 14-1260/R 2012年版权归世界华人消化杂志

• 消息 •

中国科技信息研究所发布《世界华人消化杂志》 影响因子 0.694

本刊讯 2011-12-02, 一年一度的中国科技论文统计结果由中国科技信息研究所(简称中信所)在北京发布。《中国科技期刊引证报告(核心版)》统计显示, 2010年《世界华人消化杂志》总被引频次3458次, 影响因子0.694, 综合评价总分60.6分, 分别位居内科学类49种期刊的第5位、第7位、第6位, 分别位居1 998种中国科技论文统计源期刊(中国科技核心期刊)的第79位、第320位、第190位; 其他指标: 他引率0.83, 被引半衰期4.9, 来源文献量712, 文献选出率0.90, 参考文献量17963, 平均引文数25.23, 平均作者数4.35, 地区分布数29, 机构分布数349, 基金论文比0.45, 海外论文比0.01。(编辑部主任: 李军亮 2012-01-01)