

DOI:10.3724/SP.J.1008.2010.00080

• 研究快报 •

## 纤维支气管镜训练箱的研制及应用效果的初步评估

卞金俊<sup>△</sup>, 王嘉锋<sup>△</sup>, 万小健, 朱科明<sup>\*</sup>, 邓小明  
第二军医大学长海医院麻醉科, 上海 200433

**[摘要]** **目的** 研制一种简单实用的纤维支气管镜(简称纤支镜)训练器具,并初步评估其训练效果。**方法** 本研究设计了一个用于训练纤支镜基础与高级技能的训练箱,训练箱内部设有5层隔板,隔板中根据人体各支气管开口相对位置设置有相应的小孔以便通过纤支镜。训练箱内可根据需要放置辅助物品以模拟异物等病变以供训练气管插管、活检、刷检、支气管肺泡灌洗等。为了评价训练效果,将40名从未做过纤支镜操作的志愿住院医师随机分成训练箱组( $n=20$ )和对照组( $n=20$ ),分别经训练箱培训和传统视频教授后,在高级模拟人上开展纤支镜导引气管导管插管考核,比较两组插管时间。**结果** 纤支镜能顺利通过训练箱中的所有小孔,镜下小孔排列位置与真实人体气管或支气管开口相似。所有受训住院医师均能完成纤支镜导引气管插管,但训练箱组住院医师完成插管时间为( $55.7 \pm 10.2$ ) s,显著少于对照组[( $69.3 \pm 8.9$ ) s,  $P < 0.001$ ]。**结论** 该纤支镜训练箱简单实用,具有一定科学性,能用于纤支镜高级技能的训练,训练效果显著。

**[关键词]** 支气管镜;医学训练;模拟器

**[中图分类号]** R 443.7 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2010)01-0080-04

### Preparation of a fiberoptic bronchoscopy training box and evaluation of its efficacy

BIAN Jin-jun<sup>△</sup>, WANG Jia-feng<sup>△</sup>, WAN Xiao-jian, ZHU Ke-ming<sup>\*</sup>, DENG Xiao-ming  
Department of Anesthesiology, Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

**[Abstract]** **Objective:** To prepare a simple, practical fiberoptic bronchoscope (FB) training simulator, and to evaluate its training efficacy. **Methods:** A box apparatus was designed for basic and advanced FB training; the box consisted of five boards with holes in it. The holes were aligned according to the entries of bronchus to pass the FB. Assistant materials could be placed in the box to simulate foreign bodies due to diseases, which was aimed to help the training of sophisticated skills including tracheal tube intubation, biopsy, brushing and bronchoalveolar lavage. To testify the training efficacy, forty volunteer residents who had never manipulated a FB were randomly assigned into two groups: one group was trained using the prepared training box (Group TB,  $n=20$ ) and the other group was trained using video-based technique (Group C,  $n=20$ ). The trainees of the two groups received an intubation examination using an advanced patient simulator, and the periods of intubation was compared between the two groups. **Results:** Flexible fiberoptic bronchoscope could smoothly pass through the holes in the box; the photos of the holes under bronchoscopy well simulated the normal images. All residents completed the training and examination. The mean duration of intubation was ( $55.7 \pm 10.2$ ) s in Group TB and ( $69.3 \pm 8.9$ ) s in Group C ( $P < 0.001$ ). **Conclusion:** The present training box is simple and practical, and it can be used for advanced training of FB, with obvious training efficacy.

**[Key words]** bronchoscope; medical training; simulator

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2010, 31(1):80-83]

纤维支气管镜(简称纤支镜)被广泛应用于呼吸疾病的诊断和治疗以及麻醉和危重病医学中困难气管插管的处理<sup>[1-3]</sup>。英国的一项调查显示,每名内科医生每年使用纤支镜进行175次操作,15%的内科医生使用过纤支镜放置支气管支架<sup>[4]</sup>。为确保患者安全,当前医疗环境中越来越强调从业人员的执业

资质<sup>[5]</sup>。同时,由于缺乏培训和自信心,年轻的住院医师和实习医师很少有机会掌握这种有创操作<sup>[6]</sup>。

目前可用的几种纤支镜教学方法包括模拟器和图片教学以及视频教程等<sup>[7-8]</sup>。模拟器的开发以及相关研究提高了手法和技术的训练效果<sup>[9-11]</sup>。但存在以下局限性:(1)虚拟现实支气管镜模拟器虽然能

**[收稿日期]** 2009-08-26 **[接受日期]** 2009-11-02

**[基金项目]** 第二军医大学长海医院教学改革基金。

**[作者简介]** 卞金俊,博士,讲师、主治医师。E-mail: jinjunb@gmail.com; 王嘉锋,硕士,住院医师。E-mail: feng-smmu@hotmail.com

<sup>△</sup>共同第一作者(Co-first authors).

<sup>\*</sup>通讯作者(Corresponding author). Tel: 021-81873497, E-mail: kmzhu\_md@yahoo.com.cn

模拟逼真的肺和支气管环境,但价格昂贵;(2)图片或视频教学资料不能提供实际操作经验,亦不能提高受训者的自信心;(3)有些简易的支气管镜训练工具<sup>[11-16]</sup>,缺乏纤支镜高级技能训练功能,如活检、刷检、支气管肺泡灌洗(BAL)等。因此,本研究研制了另一种简易实用并具备纤支镜高级技能训练功能的训练箱,应用效果良好。

## 1 材料和方法

**1.1 训练箱的设计** 盒状设备由几块木板和有机玻璃板组成。上部呈半锥体形,顶层为 12 cm×6 cm,底层为 32 cm×16 cm;下部为长方体形,底部为 32 cm×16 cm。盒状训练箱所有表面均封闭,在长方体形状的后壁设有一门可观察确认支气管镜末端的位置,还可以取放模拟材料。箱体被有机玻璃板隔成 6 层,每层高度为 5 cm。箱体顶层和隔板的上 5 层开有小孔以模拟气管或支气管的开口。每层开口位置均依据支气管镜进入气管或支气管开口排列方式的影像进行设计。小型模拟材料作为附件设备可用于高级技能的训练。棉花球可模拟异物,用于活检钳的训练;清水用于模拟刷检训练时的分泌物;小管可用于模拟支气管以模拟 BAL 的训练。采用 Olympus OTV-SC 视频系统,在支气管镜(Olympus, LF-GP)下对开口分别获取影像。将获得影像与成人正常支气管镜下影像进行比较。

**1.2 培训课程设计** 40 名仅参观过主治医师或专科医师实施支气管镜操作但从未亲自操作过的住院医师参与本培训课程。所有住院医师参与 5 h 的培训课程,包括气管镜操作、熟悉正常的肺部支气管解剖以及训练箱的结构和功能。影像和视频在课堂上传授,分别在训练箱、人体标本和人体进行支气管镜的演示。根据计算机生成的随机序列将受训者分为两组。第一组受训者采用训练箱培训(TB组,  $n=20$ )。在教员的监督下,利用训练箱共进行 3 次支气管镜操作训练,每次 1 h。进行高级技能训练时,将他们安排成两人一组,共 10 组,可相互协助进行活检钳或其他工具的操作。第二组即对照组(C组,  $n=20$ )进行支气管镜基本操作的讲解。他们亦分别进行 3 次操作训练,每次 1 h,以熟悉姿势、运动、方向和其他技术,但不使用任何模拟设备。

**1.3 考核和效果评估** 为检验该训练箱的教学效果,所有受训者结束培训后,在高级模拟人(METI, USA)上进行纤支镜下气管插管考核。由另 1 名不知随机分组情况的教员进行评分。考核前给予 5 min 熟悉高级模拟人。记录并比较两组受训者完成纤支镜插管的时间。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS 11.0 统计软件进行统计学处理,计量数据以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用  $t$  检验,  $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。

## 2 结果

纤支镜可以顺利通过训练箱中所有开口(图 1)。利用该训练箱可开展常规的支气管镜技术的训练,如气管插管、活检、刷检和 BAL(图 2)。训练中获取影像中开口的位置与人体支气管镜影像中气管或支气管开口非常类似(图 3)。

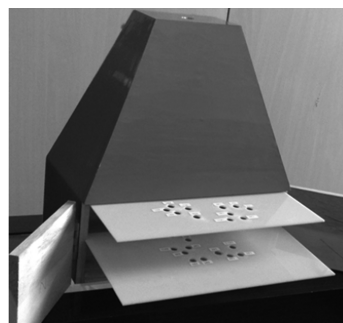


图 1 纤维支气管镜训练箱的制备

Fig 1 Construction of the fiberoptic bronchoscopy training box

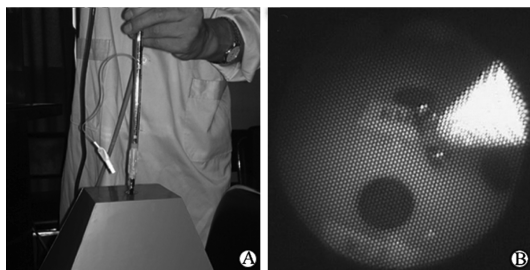


图 2 纤维支气管镜训练箱的训练模拟图

Fig 2 Task simulation of the fiberoptic bronchoscopy training box

A: Intubation was trained; B: Biopsy was trained

所有受训者均完成培训和考核。两组均成功实施了纤支镜基本和高级技能的操作。TB组完成纤支镜插管的平均时间为  $(55.7 \pm 10.2)$  s,而 C 组为  $(69.3 \pm 8.9)$  s,两组比较差异有统计学意义( $P < 0.001$ )。

## 3 讨论

纤支镜培训问题已被关注了很多年,纤支镜培训工具尤其是一些使用现代计算机技术虚拟现实的训练工具也发生了很大的变化<sup>[9]</sup>。但这些系统价格昂贵,由于经费有限,很难扩展到每家医院实施培训。但在支气管镜的培训中模拟器必不可少。Tor-rington 认为<sup>[17]</sup>,受训者在培训期应实施 50 例/年共不少于 100 例的支气管镜操作。另 5 项操作如活

检、刷检、BAL、针对活检(TBNA)和支气管镜肺活检(TBLB)等亦应作为培训的必要内容<sup>[18]</sup>。但由于这些操作的有创性,新手不能在实际患者中进行训练。肺支气管解剖、手眼协调以及自信心是影响年

轻临床医师应用支气管镜的障碍<sup>[6-13]</sup>,这些都是支气管镜培训中需要密切关注的因素。只有实践才能完全解决这些问题,本研究研制的纤支镜训练箱提供了有效的实践工具。

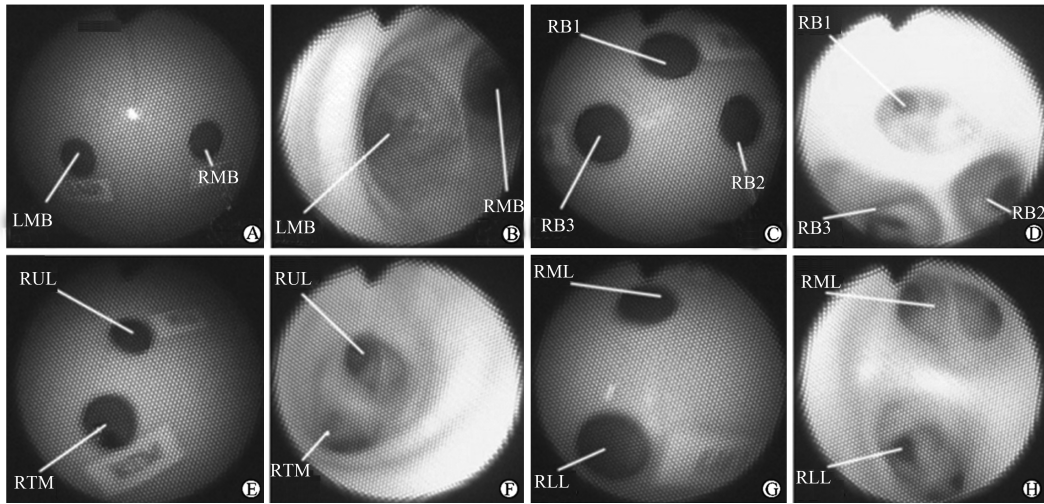


图3 纤维支气管镜下训练箱(A,C,E,G)和人体(B,D,F,H)中获取肺支气管影像的比较

Fig 3 Comparison of bronchoscopic views between training box(A,C,E,G) and human pulmonary bronchus(B,D,F,H)

LMB;Left main bronchus; RMB;Right main bronchus; RUL;Right upper lobe; RTM;Right truncus intermedius; RB1;Apical segment; RB2; Posterior segment; RB3;Right anterior segment; RML;Right middle lobe; RLL;Right lower lobe

首先,该纤支镜训练箱在一定程度上模拟肺部解剖,设计科学。箱体锥体形状模拟胸腔,训练箱各层面孔的排列与纤支镜下人体影像中气管和支气管开口分布十分相似。其次,该纤支镜训练箱可提供纤支镜熟练程度和其他高级技能的培训。训练箱中具有可开关式门,以方便训练箱最后两层放置一些物件模拟多种病理表现,如异物、分泌物或出血,从而训练纤支镜在这些方面的技能,如抓取、活检、BAL等。第三,训练箱价廉、方便、实用。不但成本低,而且方便携带和移动,可以任何地点展开培训,适于各级医院普及应用。第四,初步应用,效果良好。研究表明,经纤支镜训练箱培训的志愿住院医师能更加熟练和更快地操作纤支镜达到成功。市面可售的“牛津训练箱”被证明可有效提高纤支镜操作技术<sup>[19]</sup>,但不能模拟支气管解剖,也未提及其他技能的训练。其他设计精致的模拟器可生动显示肺支气管的解剖结构,但其光滑内壁不能放置任何异物<sup>[13]</sup>。

本训练箱仍存在以下局限性:首先,隔板和小孔不能精确模拟支气管叶或段的解剖结构,因此不能取代虚拟现实模拟器。但小孔仍严格按照正常支气管镜影像进行排列。通过该训练箱受训者容易记住支气管开口,引导纤支镜向正确的目标叶或段前进。其次,由于曲度较大,有时镜体难以通过第六

层有机板,但纤支镜通过第五层有机板时仍可清晰分辨最底层有机板中小孔的空间排列位置,足以辨别解剖性标志。第三,该纤支镜训练箱不能模拟生理环境如呼吸运动、声门开闭、分泌物和咳嗽。该训练箱的简易性限制其具备这种复杂功能的可能性,但经训练操作者技术熟练后应能容易适应这些生理环境。

肺支气管模拟器在纤支镜训练中具有非常重要的作用。本研究研制的纤支镜训练箱具有一定科学性,而且简单实用。初步的研究显示该训练箱在纤支镜培训中效果良好。

[参考文献]

[1] Garg S,Handa U,Mohan H,Janmeja A K. Comparative analysis of various cytohistological techniques in diagnosis of lung diseases[J]. *Diagn Cytopathol*,2007,35:26-31.  
 [2] Sompradeekul S,Chinvetkitvanich U,Suthinon P,Wongbun-nate S. Difference in the yields of bronchial washing cytology before and after forceps biopsy for lung cancer diagnosis[J]. *J Med Assoc Thai*,2006,89(Suppl 5):S37-S45.  
 [3] Janssens M,Hartstein G. Management of difficult intubation [J]. *Eur J Anaesthesiol*,2001,18:3-12.  
 [4] Smyth C M,Stead R J. Survey of flexible fiberoptic bronchoscopy in the United Kingdom[J]. *Eur Respir J*,2002,19:458-463.  
 [5] Martin M,Vashisht B,Frezza E,Ferone T,Lopez B,Pahuja M, et al. Competency-based instruction in critical invasive skills

- improves both resident performance and patient safety[J]. *Surgery*, 1998, 124:313-317.
- [6] Mason R A. Learning fiberoptic intubation: fundamental problems[J]. *Anaesthesia*, 1992, 47:729-731.
- [7] Silvestri G A. The evolution of bronchoscopy training[J]. *Respiration*, 2008, 76:19-20.
- [8] Davoudi M, Quadrelli S, Osann K, Colt H G. A competency-based test of bronchoscopic knowledge using the essential bronchoscopist: an initial concept study[J]. *Respirology*, 2008; 13: 736-743.
- [9] Colt H G, Crawford S W, Galbraith O 3rd. Virtual reality bronchoscopy simulation: a revolution in procedural training[J]. *Chest*, 2001, 120:1333-1339.
- [10] Chen J S, Hsu H H, Lai I R, Tai H C, Lai H S, Lee Y C, et al. Validation of a computer-based bronchoscopy simulator developed in Taiwan[J]. *J Formos Med Assoc*, 2006, 105:569-576.
- [11] Appelboam R, Snow D. A simple and cheap training tool for airway endoscopy[J]. *Anaesthesia*, 2007, 62:641-642.
- [12] Rosenblatt W. The fiberoptic training jig [J]. *Anaesthesia*, 2007, 62:201-202.
- [13] Di Domenico S, Simonassi C, Chessa L. Inexpensive anatomical trainer for bronchoscopy[J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2007, 6:567-569.
- [14] Thomas D I, Bosch O. Training box for fiberoptics[J]. *Anaesthesia*, 2000, 55:815-816.
- [15] Popat M. Teaching and training in fiberoptic intubation[J]. *CPD Anaesthesia*, 2000, 2:66-71.
- [16] 朱科明, 卞金俊, 华 旻. 纤维支气管镜训练箱的研制及应用[J]. *第二军医大学学报*, 2008, 29:691-693.  
Zhu K M, Bian J J, Hua M. Design and application of fiberoptic bronchoscopy training box[J]. *Acad J Sec Mil Med Univ*, 2008, 29:691-693.
- [17] Torrington K G. Bronchoscopy training and competency: how many are enough[J]? *Chest*, 2000, 118:572-573.
- [18] Prakash U S B, Stubbs S E. Optimal bronchoscopy[J]. *J Bronchology*, 1994, 1:44-62.
- [19] Popat M, Benham S W, Kapila A, Addy V. Randomised Controlled Trial of Learning Fiberoptic Skills on the 'Oxford' Training Box[C]. *Difficult Airway Society Annual Meeting*, Edinburgh, 1999:61-62.

[本文编辑] 尹 茶

## • 消 息 •

## 我国肝脏移植常见并发症病理诊断确定指导依据

日前,由全国肝胆肿瘤及移植病理协作组组长、第二军医大学东方肝胆外科医院病理科主任丛文铭教授作为主起草人、全国 10 余个肝移植中心的病理专家共同参与、历时 2 年反复修改形成的《肝移植术后常见病变的病理诊断与分级指南(Ⅰ)》和《肝移植术后常见病变的病理诊断与分级指南(Ⅱ)》先后在《中华器官移植》杂志正式发表。该指南针对包括全肝移植和亲体移植等 20 多种常见并发症的临床基本特点、组织病理学特点、诊断和鉴别诊断依据、病变程度分级指标、病理报告模式以及肝移植穿刺活检诊断的基本要求和程序等作了较为详细的阐述,是迄今为止我国第一个肝脏移植常见并发症的病理诊断指导性依据。

近年来,我国临床肝脏移植有了快速发展,截至 2009 年 12 月,全国已经累计完成肝移植 16 670 多例次,对肝脏移植病理诊断准确性和时效性的要求也越来越高。但我国肝脏移植病理尚属于年轻的专科病理学科,发展还不平衡,制订一个关于肝移植并发症的病理诊断指南供实际工作参考使用的呼声越来越高。而第二军医大学东方肝胆外科医院病理科作为国内肝脏移植病理会诊的重要基地之一,现已独立完成 1 100 多例次的肝移植穿刺病理诊断,积累了丰富的病理资料。

在丛文铭教授倡导下,全国肝胆肿瘤及移植病理协作组于 2007 年 6 月在上海召开首届全国肝脏移植病理学术研讨会,开始制订《肝移植常见病变的病理诊断与分级指南(Ⅰ)》,着重制订全肝移植病理诊断的基本常规。这次会议除了制订出全国第一份肝移植病理专用申请单外,还对供肝脂肪变、缺血/再灌注损伤、急慢性排斥以及胆管并发症等制订了相应的病理诊断和组织学分级标准,并对穿刺组织的大小、病理报告模式等作系统阐述。在此基础上,协作组于 2008 年 7 月在上海召开第二届全国肝脏移植病理学术研讨会,开始制订《肝移植常见病变的病理诊断与分级指南(Ⅱ)》,着重制订亲体和活体肝移植的病理诊断常规。对肝移植术后原发性肝功能不全、药物性肝损伤、常见病毒性肝炎复发、自身免疫性肝病复发、移植后淋巴瘤组织增生、移植体抗宿主病等制订相应的病理诊断和组织学分级依据。《指南》的发表反映了我国肝脏移植病理学者的集体智慧和研究成果,对于移植病理医师把握肝脏移植术后并发症病理诊断和分级标准、提高肝移植病理诊断水平具有实际的指导意义。