

在呼吸医师临床培训中通过模拟系统进行纤维支气管镜教学

宫 亮¹ 郑建惠² 陈景渝² 刘 刚² 熊 玮¹ 周向东^{1△}

(1 第三军医大学西南医院呼吸科 重庆 400038 2 第三军医大学西南医院临床教学管理中心 重庆 400038)

摘要 支气管镜在呼吸系统疾病的诊治中有着非常广泛的应用,也是作为呼吸专科医师所必须掌握的一项临床技能。但是在对该项技术熟练之前,不能允许在病人身体直接操作,这样对呼吸专科医师的临床培训造成了较大困难。近年来,我院采用了美国模拟电子内镜教学系统进行培训,取得了满意的效果。通过该系统的训练,培训学员能对支气管镜的操作流程、操作技巧和手法,镜下气管、各叶、段支气管走行和解剖形态,病变的定位和镜下形态,以及如何对病变进行活检、支气管灌洗和出现并发症时怎样处理等,均有较为深刻的体会,并可获得多次反复练习的机会,培训所需时间也明显缩短。

关键词 模拟教学;纤维支气管镜;临床培训;呼吸系统

中图分类号 G642 R56 **文献标识码** A **文章编号** 1673-6273(2012)02-360-04

Teaching Fiberoptic Bronchoscopy via Simulation System during Clinical Education for Respiratory Specialists

GONG Liang¹, ZHENG Jian-hu², CHEN Jing-yu², LIU Gang², XIONG Wei¹, ZHOU Xiang-dong^{1△}

(1 Department of Respiratory Diseases, Southwest Hospital of the Third Military Medical University, Chongqing, 400038;

2 Administrative Center for Clinical Education, Southwest Hospital of the Third Military Medical University, Chongqing, 400038)

ABSTRACT: Bronchoscopy has wide applications in the diagnosis and treatment of respiratory diseases, and it is also a basic clinical skill for respiratory specialists. However, before a physician is skilled in operating the bronchoscope, they are not allowed to perform bronchoscopy for patients. This causes great difficulties for clinical education of respiratory specialists. In recent years, our hospital has been using an electronic endoscopy simulator (made in the US) for clinical education, and the teaching results are satisfactory. This system includes a bronchoscopy simulation operation system, an electronic display, and many types of revisable cases, simulated patient monitoring system, possible clinical conditions during operation, etc. Through the training with this system, the students can deeply understand the bronchoscopic operation procedure, operative skills and techniques, the directions and anatomic forms of trachea as well as all bronchial lobes and segments under a bronchoscope, and lesion positioning and the morphology under a bronchoscope; meanwhile, they can understand how to perform lesion biopsy and bronchial lavage, and how to treat when cough, bronchial spasm, hemorrhage and other clinical conditions occur. In addition, the students can obtain an opportunity for repeated practice, and the required training time also shortens significantly.

Key words: Simulation Teaching; Flexible bronchoscopy; Clinical Education; Respiratory System

Chinese Library Classification(CLC): G642 R56 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2012)02-360-04

自从 1897 年发明硬质纤支镜,1964 年研制成功电子纤支镜以来,纤维支气管镜在呼吸系统疾病中发挥了越来越大的作用^[1-3]。作为一家教学医院的呼吸专科,纤维支气管镜更是不可缺少的重要的诊疗手段。在对该项技术熟练之前,初学者会出现信心不足和对病人造成不必要的痛苦等情况,这使得我们在对呼吸专科医师和研究生的日常临床培训中遇到了较大困难,培训所需的时间也明显延长。近年来,我院采用了美国 ACCU TOUCH Endoscopy Simulator 模拟内镜教学系统进行临床教学培训,通过我们的实践,取得了满意的效果。

1 系统概述

该系统的目的主要是进行模拟内镜操作的培训。包含操作

平台,模拟支气管镜、模拟胃镜、肠镜,以及电子显示屏(图 1A)。在模拟纤维支气管镜培训时,内含软件包括多种可修改的假定病例,模拟病人监护系统,模拟灌洗、活检操作和操作时可能会出现临床状况等。

模拟支气管镜采用与常用纤维支气管镜相同材质,模拟镜手持端包含同样的操作关节,操作孔,并通过电子传输系统与操作平台及电子屏幕相连(图 1B),活动关节时模拟镜尾端虽不能如实际电子纤维镜般上下活动,但是通过软件在电子屏幕上可以显示视野的上下活动,与实际电子纤维镜显示没有明显差别。

软件内括多种假定病例,可以通过电子屏幕进行选择,病例基本情况包括病人的性别、年龄、主要症状和简要的现病史情况等,如临床实际情况是一致的。操作者根据病例的基本情况,考虑可能的诊断,病变的部位和支气管镜操作的项目。病例具体内容也可以修改或者重新设定。

在模拟操作时,模拟病人监护系统可以在电子屏幕上模拟病人的心电波形、心率、血压和血氧饱和度情况(图 1C),也可

作者简介 宫亮(1974-)男,博士。主要从事内科学和诊断学教学研究

△通讯作者 周向东 电话:13983965893,

E-mail: xiangdongzhou@126.com

(收稿日期:2011-04-30 接受日期:2011-05-23)

通过软件进行调整和重新设定。当学生操作不当时,模拟系统可以显示病人心电波形、心率、血压和血氧饱和度的变化,并做出报警,提醒操作者进行及时的处理。

通过该系统还可以进行模拟支气管镜灌洗和活检的操作。通过屏幕调整到灌洗或活检的操作界面,然后通过模拟镜操作孔将模拟灌洗管或活检钳(为同一部件,图1D)插入,在电子屏

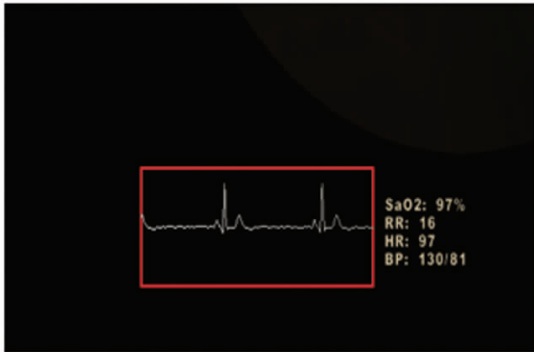
幕上即可显示相应的灌洗或者活检操作。当操作者操作不当时,系统可以即时模拟出咳嗽、出血等临床情况,严重时即出现模拟心电、血压等生命体征及血氧饱和度的改变。通过系统可进行模拟镜下补加局部麻醉剂、注射止血剂等处理。处理得当,显示模拟病人生命体征恢复,处理不当,则可显示模拟病人死亡。



A



B



C



D

图1 ACCU TOUCH? Endoscopy Simulator 内镜模拟操作系统

- A 模拟内镜操作系统,包含操作平台、模拟支气管镜、模拟胃镜、肠镜,以及电子显示屏。
- B 模拟支气管镜、模拟胃镜及肠镜,材质和大小与临床实际所用完全一致。
- C 模拟监护系统在电子屏幕上模拟病人的心电波形、心率、呼吸、血压和血氧饱和度情况。
- D 用于模拟经纤维支气管镜灌洗、活检和淋巴结穿刺的操作柄。

Figure 1 ACCU TOUCH? Endoscopy Simulator

A Endoscopy Simulator, including an operation platform, bronchoscopy, gastroscopy and enteroscopy simulators, and an electronic display.

B Bronchoscopy, gastroscopy and enteroscopy simulators, which are made from identical materials and have identical sizes with the clinically used instruments.

C The simulation monitoring system can simulate patient's ECG waveform, heart rate, respiration, blood pressure and blood oxygen saturation on the electronic screen.

D The operation handle using for simulation of the lavage, biopsy and lymph-node puncture via a fiberoptic bronchoscope.

2 操作方法和流程

2.1 开机设定及病例的选择

开机后选择模拟支气管镜系统,点击选择相应的模拟病例,等待载入后即出现模拟病例的性别、年龄、主要现病史等基本信息,同时显示屏中央出现模拟的圆形视野,此时可以点选准备使用利多卡因或生理盐水,是否在操作同时显示路径及各支气管腔名称等选项。在操作前还可以点击显示模拟病例的CT情况,以了解病灶的位置(图2A)。

2.2 模拟支气管镜插入及镜下支气管腔观察

此时开始步骤同临床实际操作。将支气管镜从模拟人鼻腔

插入后,显示屏即显示出模拟的镜下所见鼻腔情况,深入后到达声门,此时脚踩脚踏板可模拟吸入利多卡因实施局部麻醉(图2B)。此后依次深入在显示屏中央视野中可依次显示气管、隆突、左、右主支气管、左、右亚隆突、左、右各叶、段及亚段支气管腔等结构,镜下所见各支气管腔的颜色、解剖位置和形态与真实临床所见非常相似,并根据模拟病例的性别、年龄和不同病史情况而有区别,在不同的模拟病例中,病灶的位置、大小和形态也有所不同,发现病灶时可进行捕捉照相。如果在上一步骤操作时点选了显示路径和各支气管腔名称,在进入各叶、段支气管时,则可在模拟视野中显示相应的叶、段支气管编号和名称(图2C)。

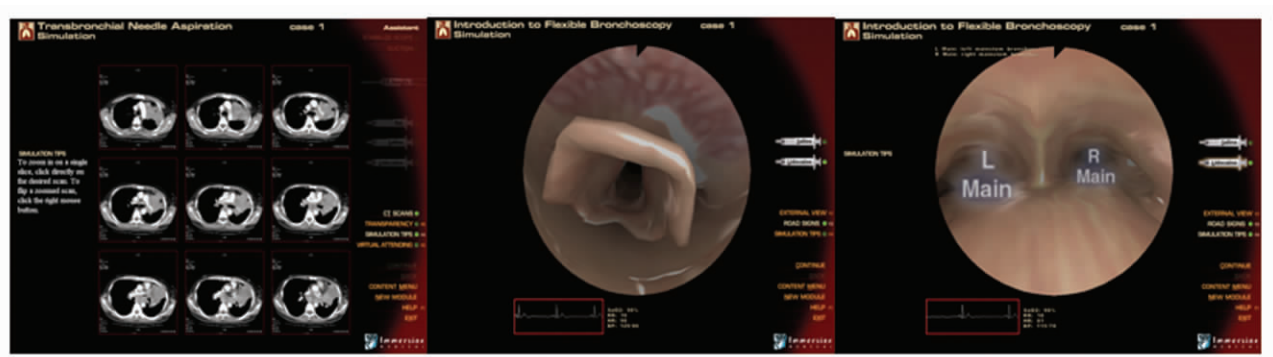


图 2 模拟支气管镜操作及镜下气道显示

A 模拟病例 CT ,显示病灶位置、形态及淋巴结肿大情况.

B 模拟纤维支气管镜视野中显示声门.

C 模拟纤维支气管镜视野中显示隆突及左、右主支气管,同时标注显示路径和支气管管腔名称.

Figure 2 Simulation of a fiberoptic-bronchoscopy operation and airway displaying in the visual field

A Simulation of patient's CT image, displaying the focus position, morphology and lymph-node swelling.

B Glottis displaying in the visual field of a fiberoptic-bronchoscopy simulator.

C Carina as well as the left and right main bronchi displaying in the visual field of a fiberoptic-bronchoscopy simulator , and meanwhile indicating the path and name of bronchial lumens.

2.3 模拟经支气管镜介入诊断和治疗

通过该系统还可以进行模拟支气管镜灌洗和活检的操作。在教学中需要时,可通过支气管镜操作孔插入模拟灌洗管或活检钳进行支气管镜灌洗及病灶活检的教学,或者模拟通过止血

钳清除异物。在教学中,还可以设定出血等异常情况,教学生通过界面操作设定喷入何种止血剂,然后操作模拟支气管镜对准出血部位,脚踩脚踏板完成模拟注射,必要时可重复进行(图 3)。

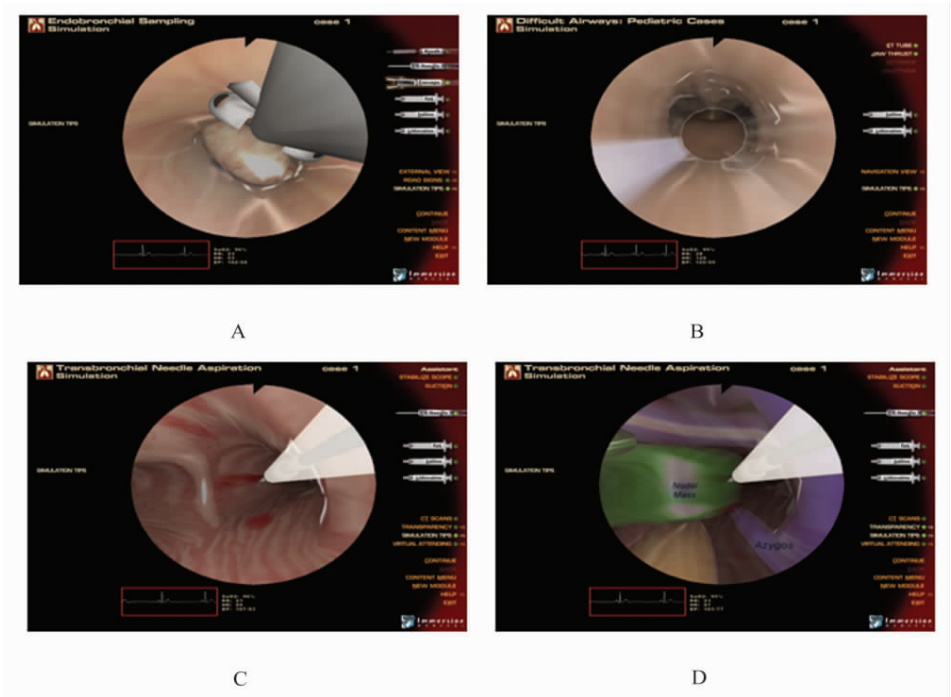


图 3 经纤维支气管镜模拟操作系统介入诊断和治疗

A 模拟纤维支气管镜下活检,可见模拟的活检钳深入病灶并模拟钳夹.

B 模拟经纤维支气管镜进行复杂气道的气管插管成功.

C 模拟经纤维支气管镜进行隆突下淋巴结穿刺活检.

D 模拟经纤维支气管镜进行隆突下淋巴结穿刺活检,同时可选择显示气管和隆突下淋巴结及血管的投影,图中绿色显示为肿大淋巴结(Nodal mass),紫色部位显示奇静脉(Azygos vein).

Figure 3 Intervention diagnosis and treatment with the fiberoptic-bronchoscopy simulator

A Simulation of biopsy under a fiberoptic bronchoscope; the simulated biopsy forceps moves deeply into and clips the focus.

B Successful simulation of tracheal intubation for complex airway via a fiberoptic bronchoscope.

C Simulation of puncture biopsy for lymph nodes under carina via a fiberoptic bronchoscope.

D Simulation of puncture biopsy for lymph nodes under carina via a fiberoptic bronchoscope; meanwhile, it is possible to select for displaying the projection of trachea as well as the lymph nodes and blood vessels under carina. In the Figure, the green position indicates the nodal mass and the purple position indicates the azygos vein.

3 结果的判定

在教学过程中,判断学生学习的成果和造作熟练的程度时,经验丰富的教学老师的评价是非常重要的。除此之外,在学生反复的自我练习和考核的时候,当操作完毕后,系统也能自动对学生完成操作的时间,在操作过程中碰到支气管壁的次数,学生所进入到的支气管腔占所有可进入支气管腔的比例,所发现的病灶占该模拟病例设定所有病灶的比例,以及操作过程中模拟病人生命体征和血氧饱和度的变化情况,咳嗽,出血等出现的次数等给出自动的统计数据(图4)。这样对学生的自我练习和教师评价也起了很大的帮助。

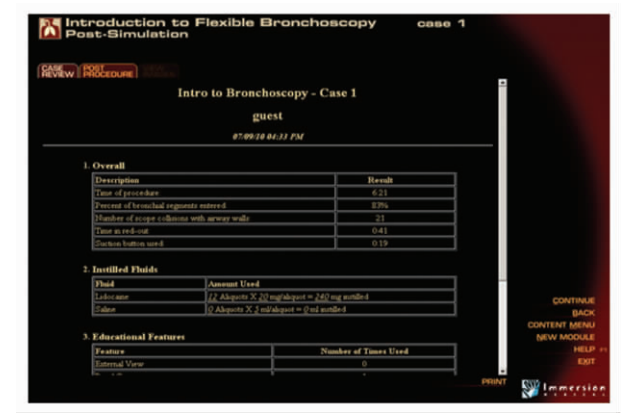


图4 模拟操作后的数据统计

统计显示学生进入到的支气管腔占所有可进入支气管腔的比例,所发现的病灶占该模拟病例设定所有病灶的比例,以及操作过程中模拟病人生命体征和血氧饱和度的变化情况,咳嗽,出血出现的次数等数据。

Figure 4 Data statistics after the simulation operation

Statistical data showing the proportion of the entered bronchial lumens to all the enterable bronchial lumens, the proportion of the identified focuses to all the setup focuses of the simulated case, the changes about the vital signs and blood oxygen saturation of the simulated case during operation, and the frequencies of coughing and hemorrhaging.

4 系统的优点和不足之处

模拟系统的优点 :1). 模拟系统的支气管镜质地,长度,内径和操作方法与实际临床使用支气管镜完全一致,使学生能更准确的熟悉临床操作时的手感和手法。2). 所设定的病例均来源于临床实际病例,并且不是一成不变,教师还可进行修改和添加,因此更接近于临床实际情况。3). 显示屏模拟视野中所见声门,气管,隆突,各叶、段支气管和病灶的解剖位置和形态,均具有很高的仿真度,而对各解剖结构位置和形态的识别以及名称的把握,对初学者来说是非常重要的,显然在实际病人操作中再去逐渐完成此识别过程将明显增加操作的时间和病人的痛苦。4). 除进行镜下观察外,还可模拟灌洗,活检,止血等操作,因此适用于不同层次水平的培训。5). 在操作过程中,可模拟声门紧闭,剧烈咳嗽,支气管痉挛和出血等情况,严重时还可出现生命体征和血氧饱和度的变化,不仅提供了更真实的操作环境,更重要的是也能培训学生抗干扰和出现问题及时处理的能力。

不足之处 :1). 模拟镜操作进入各支气管管腔时,阻力稍大并

略感生涩,与临床实际操作不完全一致。2). 由于操作时显示屏所显示模拟支气管管腔位置的变化是由软件控制,并不是由模拟镜直接摄像,所以模拟镜操作和画面配合之间有时可能会出现不很流畅的情况。3). 所设定的病例和处理情况稍微简单。

5 讨论

模拟培训不仅是医学生进入临床实践前的必要手段,也是培训和提高在职医师、专科医师临床技能的重要途径,尤其对一些侵入性的技术,如腹腔镜手术、内窥镜操作、介入性操作和急救等的临床训练,有着广泛的应用前景^[4-7]。我们医院临床技能模拟培训中心目前是一所国内规模最大、设施齐全、以高科技模拟设备为基础,集教学、示教、操作、考核等多功能为一体的全方位培训中心,每年能够为6000多人提供培训和考核,支气管镜模拟培训是呼吸专科医师培训时的重要项目。

支气管镜在呼吸系统疾病的诊治中有着非常广泛的应用,也是作为呼吸专科医师所必须掌握的一项临床技能,我们使用纤支镜诊断不明原因的咯血,性质不明的弥漫性病变、孤立性结节或肿块,原因不明的肺不张或胸腔积液,干咳或局限性哮喘等。并使用纤支镜清除呼吸道内分泌物与注射药物,清除气管、支气管内异物,进行球囊扩张,支架置入等介入治疗,以及对常规气管插管困难者,通过纤支镜引导下协助气管插管^[8-11]。但是,因为是一项侵入性的操作,在进行纤支镜诊疗时,会给病人带来一些痛苦,比如咽痛,呼吸困难等,如果操作不当,甚至会出现喉头痉挛,出血,甚至呼吸、心跳骤停等严重并发症,所以对操作者的熟练程度有较高的要求。Mohsen D^[12]等回顾目前支气管镜模拟培训的文献,结果提示经过培训的操作者确实可以提高操作的效率,气道检查的准确性,提高学习者的兴趣和满意度,但是我们更需要根据不同的培训水平要求来设计具有更多针对性的模拟课程。

ACCU TOUCH 模拟内镜教学系统配制的模拟支气管镜其外观及操作与真实纤维镜完全一致,能够使初学者通过反复练习充分熟悉支气管镜的使用。系统内设的模拟病例和各种病例环境也非常接近真实,特别是在模拟视野中显示的声门、气管、隆突和各叶、段支气管的情况和路径提示,能帮助学生尽快熟悉肺和支气管的解剖结构,并练习操作支气管镜进入各支气管管腔的技巧。进一步设置的灌洗、活检和介入治疗等训练,以及可以对病例环境进行扩展和修改,也可以满足对较高层次的培训,调高处理复杂问题的临床技能。我们的模拟培训课程深受不同层次学生的欢迎。总之,我们认为模拟系统的练习,对初学支气管镜的呼吸专科医师的培训是非常重要而且是必须的,而且也有很有的效果。在接触实际病人之前,必须通过模拟系统的培训,对学生将来的临床实践工作能打下坚实的基础。

参考文献(References)

[1] Becker HD. Bronchoscopy: the past, the present, and the future[J]. Clin Chest Med, 2010, 31(1): 1-18

[2] Geraci G, Pisello F, Sciumè C et al. Complication of flexible fiberoptic bronchoscopy. [Literature review] [J]. Ann Ital Chir, 2007, 78(3): 183-192

[3] Busse WW, Wanner A, Adams K, et al. Investigative bronchoprovocation and bronchoscopy in airway diseases [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2005, 172(7): 807-816

(下转第 369 页)

Northwest Medical Education, 2006,14(5): 575-577

- [9] 邓洪,崇雨田,林炳亮,等.做好新时期进修医生的教学工作.医学教育探索[J], 2006, 5(5): 464-465
Deng Hong, Chong Yu-tian, Lin Bing-liang, et al. To Strengthen Teaching Task of Medical Advanced Student [J]. Researches in Medical Education, 2006, 5(5): 464-465
- [10] 于长青,蹇华胜,彭博,等.浅谈进修生急诊外科工作能力的培养[J].局解手术学杂志, 2006,15(2): 116
Yu Chang-qing, Jian Hua-sheng, Peng Bo, et al. Cultivating work capability on emergency surgery of trainees [J]. Journal of Regional Anatomy and Operative Surgery, 2006,15(2): 116
- [11] 杨启红,司良毅.浅谈老年病科进修医师临床教学体会[J].局解手术学杂志, 2008,17(5): 349
Yang Qi-hong, Si Liang-yi. Experience of clinical teaching for refresher doctors of geriatrics[J]. Journal of Regional Anatomy and Operative Surgery, 2008,17(5): 349
- [12] 郁胜强.临床进修医师的带教体会[J].继续医学教育,2008, 22(4): 1-3

Yu Sheng-qiang. Clinical teaching experience of refresher doctors[J]. Continuing Medical Education, 2008, 22(4):1-3

- [13] 方玉强,李涛,张晔.做好新形势下心内科介入进修生的教学工作[J].继续医学教育, 2009, (4): 4-6
Fang Yu-qiang, Li Tao, Zhang Ye. To Strengthen Teaching Task of Medical Intervented Advanced Student in Cardiology Department[J]. Continuing Medical Education, 2009, (4): 4-6
- [14] 王瑞君,吕毅,刘正稳,等.新形式下医院进修生医德教育探讨[J]. 中国医学伦理学,2008, 21(1): 94-95
Wang Rui-jun, Lu Yi, Liu Zheng-wen, et al. On the Education of Medical Ethics for On-the-Job Trainees under the Current Circumstances[J]. Chinese Medical Ethics, 2008, 21(1): 94-95
- [15] 谢峰,脱烨,邱福建,等.大型专科医院进修生教学管理的几点思考[J].西北医学教育, 2010,18(2): 418-420
Xie Feng, Tuo Ye, Qiu Fu-jian, et al. A few thoughts on the management of refresher doctors in large-scale hospital[J]. Northwest Medical Education, 2010,18(2): 418-420

(上接第 363 页)

- [4] Naylor RA, Hollett LA, Valentine RJ,et al. Can medical students achieve skills proficiency through simulation training? [J]. Am J Surg, 2009,198(2):277-282
- [5] Modi CS, Morris G, Mukherjee R. Computer-simulation training for knee and shoulder arthroscopic surgery [J].Arthroscopy, 2010,26(6): 832-840
- [6] Dayal AK, Fisher N, Magrane D. Simulation training improves medical students' learning experiences when performing real vaginal deliveries [J]. Simul Healthc, 2009,4(3):155-159
- [7] Boet S, Naik VN, Diemunsch PA. Virtual simulation training for fiberoptic intubation[J]. Can J Anaesth,2009,56(1):87-88
- [8] Murgu SD, Colt HG. Interventional bronchoscopy from bench to bed-

side: new techniques for central and peripheral airway obstruction[J]. Clin Chest Med, 2010,3 (1):101-115

- [9] El-Bayoumi E, Silvestri GA.Bronchoscopy for the diagnosis and staging of lung cancer [J].Semin Respir Crit Care Med,2008,29 (3): 261-270
- [10] Fagon JY. Diagnosis and treatment of ventilator-associated pneumonia: fiberoptic bronchoscopy with bronchoalveolar lavage is essential [J].Semin Respir Crit Care Med,2006,27(1):34
- [11] Lee P, Tamm M, Chhajed PN.Advances in bronchoscopy--therapeutic bronchoscopy[J]. J Assoc Physicians India,2004,52:905-914
- [12] Mohsen D ,Henri GC. Bronchoscopy simulation: a brief review[J]. Adv in Health Sci Educ,2009,14:287-296