·临床教学·

生物材料仿真模型在乳腺微创旋切手术教学中的应用

王哲　林静　张聚良　凌瑞
空军军医大学第一附属医院甲乳血管外科，西安　710032
通信作者：凌瑞，Email：lingrui0105@163.com

【摘要】 目的　探讨生物材料仿真模型联合传统临床教学方式在乳腺微创旋切手术教学中的应用价值。**方法**　选取2021年3月至12月于空军军医大学第一附属医院甲状腺乳腺外科进修学习乳腺微创旋切手术的50名医师作为研究对象。将其分为试验组及对照组，培训时长为1周。分3个模块，分别为多普勒超声系统及超声理论知识学习、乳腺微创旋切操作系统学习、乳腺微创旋切手术临床观摩及实践，试验组医师在第三模块学习的同时增加生物材料仿真乳腺模型练习。培训结束后进行乳腺微创旋切操作考核，分析两组医师微创操作水平及主观评价的差异。采用SPSS 22.0进行独立样本t检验和卡方检验。**结果**　试验组医师乳腺包块定位用时、旋切刀定位用时及乳腺包块残留率分别为（4.12 ± 1.05）min、（12.12 ± 2.61）min及40%，对照组相应成绩为（6.68 ± 1.97）min、（15.32 ± 2.89）min及72%，两组间差异有统计学意义（P<0.05）。试验组医师在操作熟练程度自评及临床操作信心方面优于对照组。**结论**　生物材料仿真乳腺模型联合传统教学与单纯传统教学方式相比有显著的优势，是乳腺微创旋切手术教学中高效的辅助工具，在乳腺外科进修医师的培训中发挥着重要作用。

【关键词】 乳腺微创旋切；　生物材料仿真乳腺模型；　临床教学
【中图分类号】 R615
基金项目：国家自然科学基金青年项目（81902677）
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20220402-01279

Application of biomaterial model in breast minimally invasive surgery training

Wang Zhe, Lin Jing, Zhang Juliang, Ling Rui
Department of Breast Vascular Surgery, The First Affiliated Hospital of Air Force Medical University, Xi'an 710032, China
Corresponding author: Ling Rui, Email: lingrui0105@163.com

【Abstract】 Objective　To explore the application value of biomaterial breast model combined with traditional clinical teaching methods in the training of minimally invasive breast surgery. **Methods**　A total of 50 physicians who studied at the Thyroid and Breast Surgery Department of The First Affiliated Hospital of Air Force Medical University from March to December 2021 were selected as the research subjects and divided into the experimental group and the control group. The training time was one week, with three modules, namely, the study of Doppler ultrasound system and ultrasound theory, the study of the operating system for minimally invasive breast surgery, and the clinical observation and practice of minimally invasive breast surgery. Additionally, physicians in the experimental group practiced the surgical skills by using the biological material breast model. After the training, the assessment of breast minimally invasive surgery was performed, and the differences of minimally invasive operation and subjective evaluation of the two groups of physicians were analyzed. SPSS 22.0 was used to conduct independent-samples t-test and Chi-square test. **Results**　The time spent on breast mass localization, rotary cutter localization and residual rates of breast mass in the experimental group were (4.12 ± 1.05) min, (12.12 ± 2.61) min and 40%, respectively, and the corresponding results of the control group were (6.68 ± 1.97) min, (15.32 ± 2.89) min and 72%, which showed statistically significant differences between the two groups (P<0.05). At the same time, the physicians in the experimental group were better than the control group in terms of self-evaluation of operational proficiency and clinical operation confidence. **Conclusion**　Compared with the traditional teaching method, the

biomaterially simulated breast model combined with traditional teaching has significant advantages. It is an efficient teaching aid in the training and teaching of breast minimally invasive surgery, and plays an important role in the training of breast surgeons.

【Key words】 Breast minimally invasive surgery;　Biomaterial breast model;　Clinical teaching

Fund program: The National Natural Science Foundation of China Youth Project (81902677)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20220402-01279

乳腺纤维腺瘤是由乳腺腺管上皮和纤维组织等成分混合构成的良性肿瘤，好发于中青年女性，手术治疗是其主要治疗方式[1]。传统的开放性乳腺包块切除术创伤较大，术后所形成的瘢痕影响乳房美容外观且难以准确定位切除触诊阴性包块[2]。而乳腺微创旋切系统可以在多普勒超声系统引导下准确定位乳腺包块位置，皮肤创口小，美容效果好[3]。近年来多家基层医院拟开展乳腺微创旋切手术。空军军医大学第一附属医院甲乳血管外科自2013年起开展乳腺疾病微创外科及规范化诊疗培训班，每期均有众多来自陕西省不同级别医院的进修医师交流学习。在座谈交流及教学实践过程中发现，多数乳腺外科进修医生能够掌握乳腺解剖理论知识及基本超声图像识别能力，但对于多普勒超声系统实际操作应用并不熟悉，且缺乏微创旋切手术过程中超声引导和旋切刀头定位的协调能力，存在基本教学理论和临床实践能力脱钩的问题。为了弥补乳腺微创旋切学习过程中存在的实践操作机会少、临床风险大的弊端，科室利用生物材料仿真乳腺模型对进修医师进行乳腺微创旋切操作培训。通过对两组医师学习效果的评价，总结乳腺微创手术教学经验，评价生物材料仿真乳腺模型在乳腺微创旋切教学中的应用价值。

1　对象与方法

1.1　研究对象

选取空军军医大学第一附属医院2021年3月至12月来自陕西省不同级别医院的50名进修医师作为研究对象。其中男性37人、女性13人；其中35人来自二甲医院，占70%，15人来自三甲医院，占30%。参与本研究的所有进修医师既往均无乳腺微创旋切手术操作经验。按照随机分组的方法将培训医师分为试验组与对照组，每组25人。

1.2　教学实施

本科室使用便携式彩色多普勒超声诊断系统及真空辅助乳腺微创旋切系统进行乳腺微创旋切教学，培训时间共1周。两组共同培训内容分为3个模块：第一模块为超声诊断基本原理及多普勒超声诊断系统操作讲解，该模块学习时间安排为2天。第二模块为乳腺微创旋切系统操作讲解，该模块学习时间安排为2天。第三模块以临床观摩及实践学习为主，进修医师分组跟随带教教师学习微创旋切手术操作，观察教师进行乳腺微创旋切操作。临床学习期间进修医师可向带教教师提出问题，教师根据进修医师的理解程度进行讲解，并适当给予实践操作机会。该模块学习时间安排为3天。

试验组医师在第三模块学习的同时，将利用生物材料仿真乳腺模型进行操作练习。该模型由巴德医疗科技（上海）有限公司制造并提供，内部使用特制生物材料填充，可模拟乳腺肿块结构及穿刺渗液，外部覆盖人造材料表皮，仿真乳房手感、外观及穿刺质感。练习过程中，首先要求试验组医师采用正确的扫查方式检查整个乳腺，确定模型中乳腺肿块的数量和位置，随后模拟进行微创旋切手术流程。每人每天约操作40 min（图1）。

1.3　临床教学效果评价

1.3.1　临床操作考核

待1周培训流程结束后，所有参训医师将分别独立完成1例乳腺微创旋切手术。所有手术患者均经带教教师评估，适合行乳腺微创旋切手术，包块大小为1.5 cm~2.5 cm。考核指标包括乳腺包块定位用时（从操作者开始进行超声多普勒操作到准确定位到患者乳腺包块位置所用时间），旋切刀定位用时（操作者在局部麻醉后将旋切刀准确定位于乳腺包块下方所用时间），乳腺包块切除用时（操作者使用旋切刀切除乳腺包块所用时间）及乳腺包块残留率（待操作者微创旋切术结束后由带教教师使用多普勒超声检查）。若操作者在1 h内未完成乳腺包块切除，由带教教师接替完成手术；若术后有乳腺包块残留，则由带教教师切除残留包块。

1.3.2　问卷调查结果

本科室自行设计学习情况反馈调查问卷，内容包括手术操作熟练程度自评、临床操作信心及教学方式的满意度共3项评价指标。每项0~10分，分数越高代表教学效果越好。对两组进修医师进行匿名问卷调查。

1.4　统计学方法

采用SPSS 22.0 软件对所获得的数据进行统计分析。计量资料均以(均数 ± 标准差)表示,组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料用率和百分比表示,两组率之间的比较使用卡方检验。检验水准 α=0.05。

2　结果

2.1　一般情况

试验组男性 19 人、女性 6 人,年龄为(30.20 ± 2.50)岁;对照组男性 18 人、女性 7 人,年龄为(29.90 ± 2.60)岁。试验组进修医师工作时间为(5.00 ± 1.10)年,对照组医师工作时间为(5.80 ± 1.30)年。两组医师在性别比例、年龄分布及工作时间方面差异均无统计学意义(均 P>0.05),两组之间具有可比性。

2.2　临床实践操作考核结果

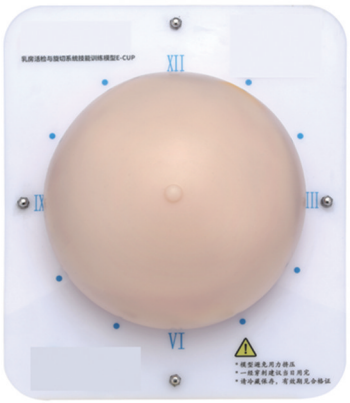
试验组在乳腺包块定位用时、旋切刀定位用时及乳腺包块残留率方面少于对照组,差异有统计学意义(P<0.05),而两组医师在乳腺包块切除时间差异上并无统计学意义(表1)。

2.3　问卷调查结果

试验组医师手术操作熟练程度自评及临床操作信心均优于对照组医师(均 P<0.05),两组进修医师对于教学方式的满意度评价差异无统计学意义(表2)。

3　讨论

与传统的开放性乳腺包块切除手术相比,乳腺微创旋切手术具有手术时间短、患者创伤小、美容效果好及单一创口可同时切除多个乳腺包块的优点。因此,大量基层单位有开展乳腺微创旋切手术的迫切需求。然而在乳腺微创旋切手术的临床教学中,存在临床实际操作机会少,多普勒超声引导与旋切刀定位配合困难的问题[4]。因此,科室针对



A. 生物材料仿真乳腺模型



B. 生物材料仿真乳腺模型的超声影像



C. 生物材料仿真乳腺模型在临床培训中的应用

图1　生物材料仿真乳腺模型及其临床培训应用

表1　临床实践操作考核结果比较(n=25)

组别	乳腺包块定位用时[($\bar{x}$ ± s),min]	旋切刀定位用时[($\bar{x}$ ± s),min]	乳腺包块切除用时[($\bar{x}$ ± s),min]	乳腺包块残留率[n(%)]
试验组	4.12 ± 1.05	12.12 ± 2.61	6.28 ± 1.45	10(40)
对照组	6.68 ± 1.97	15.32 ± 2.89	6.80 ± 1.52	18(72)
t/χ^2值	−5.72	−4.10	−1.23	5.20
P值	<0.05	<0.05	0.224	<0.05

表 2　问卷调查结果比较[n=25,($\bar{x} \pm s$),分]

组别	手术操作熟练程度自评	临床操作信心	教学方式的满意度
试验组	7.36 ± 0.76	9.04 ± 0.73	9.28 ± 0.61
对照组	6.32 ± 0.56	7.32 ± 0.80	9.04 ± 0.73
t值	5.53	7.91	1.25
P值	<0.05	<0.05	0.216

目前乳腺微创旋切手术教学理论与实践脱钩的问题，以提高进修医师乳腺微创旋切手术技巧为目标，开展了众多尝试，其中使用生物材料仿真乳腺模型练习结合传统教学方式取得了良好的教学效果。

3.1　生物材料仿真乳腺模型有助于快速提高初学者的乳腺微创旋切技术水平

手术技术是外科医师的基本功，而重复练习是手术技巧提高最主要的方法。因此，多种临床前模型被应用于外科医生手术学习的过程中，包括生物材料缝合模型、模拟内镜操作器等[5-6]。但是由于乳腺腺体结构较为复杂，同时微创旋切技术需要在超声引导下进行，因此既往在乳腺微创旋切学习过程中缺乏合适的临床前学习工具。本科室通过生物材料仿真乳腺模型真实模拟乳房外形及内部乳腺包块，基于其生物材料特性可以使用超声探头寻找并定位模拟乳腺包块，初学者可通过生物材料仿真乳腺模型快速熟悉乳腺微创旋切术流程、超声探头使用方法及超声探头与旋切刀刀头协调技巧。本研究结果显示，在首次对临床患者进行微创旋切操作时，试验组进修医师在乳腺包块定位用时、旋切刀定位用时及乳腺包块残留率方面少于对照组，而两组医师乳腺包块切除时间方面差异无统计学意义。特别是未经生物材料仿真乳腺模型练习的进修医师在进行微创操作时超声探头使用方式不规范，超声探头及旋切刀头配合生疏。这表明乳腺微创旋切手术的主要难点在于乳腺包块超声定位及多普勒超声探头和微创旋切刀头的协同操作，而模型的应用有助于快速提高初学者的乳腺微创旋切技术水平。

3.2　生物材料乳腺模型与传统教学方式联合有助于提高初学者信心并有利于错误操作的及时纠正

在临床实践中，乳腺微创旋切术主要采用局部麻醉的方式，患者在整个手术操作过程中均为清醒状态，患者的不适状态很容易通过面部表情及语言来表达，在操作者不熟练的情况下容易影响操作者手术信心，同时带教教师也不便多次提醒。而在使用生物材料乳腺模型练习的过程中，带教教师可以及时指出初学者的错误动作并加以纠正；操作者也可以通过检查模拟肿块是否被切除，从而体会和总结手术过程中的问题和难点，增强操作者信心。本研究结果表明，试验组医师在操作熟练程度自评及临床操作信心方面均优于对照组。这提示生物材料乳腺模型与传统教学方式联合有助于提高初学者信心并帮助其快速掌握乳腺微创旋切术的手术技巧。

4　结语

综上所述，生物材料仿真乳腺模型真实地模拟了乳房外形及乳腺包块形态；其与传统教学方式联合进行乳腺微创旋切手术培训解决了乳腺微创旋切手术中初学者操作机会少、操作信心不强的问题；有利于乳腺外科医师培养操作手感，增强学生多普勒超声探头与旋切刀的协调能力，快速提高了学生手术熟练程度及手术水平，优化了乳腺微创旋切手术培训质量。

利益冲突　所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明　王哲、林静：提出论文构思、撰写论文；张聚良、凌瑞：总体把关、审订论文

参考文献

[1] Stachs A, Stubert J, Reimer T, et al. Benign breast disease in women[J]. Deutsches Ärzteblatt Int, 2019, 116(33/34): 565. DOI: 10.3238/arztebl.2019.0565.

[2] 闫虹，李响，程慧芳，等. S-Detect技术应用于超声诊断乳腺包块的影响因素及与超声医师联合诊断的分析[J]. 中国临床医学影像杂志，2020，31(1)：24-29. DOI:10.12117/jccmi.2020.01.006.

[3] 朱晓萍，朱娟英，唐婕，等. 麦默通微创旋切系统在乳房肿块切除中的应用：附7079例乳房病灶手术病理结果[J]. 实用肿瘤杂志，2018，33(1)：81-85. DOI: 10.13267/j.cnki.syzlzz.2018.01.018.

[4] 宋仁凤，崔建春，俞学伟，等. 水平式乳腺旋切切除乳腺表浅良性肿物的可行性[J]. 中国微创外科杂志，2020，20(12)：1106-1110. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6604.2020.12.010.

[5] 周丽端. 牛舌模型在模拟产科会阴缝合技术中的带教应用[J]. 护理研究，2010，24(9)：834-835. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2010.09.052.

[6] 孔令建，殷积彬，周洋洋，等. 适用于内镜黏膜下剥离术操作训练的人工血液灌注离体猪胃模型的制备[J]. 郑州大学学报(医学版)，2021，56(4)：451-455. DOI: 10.13705/j.issn.1671-6825.2021.03.104.

（收稿日期：2022-04-02）

（本文编辑：曾玲）