

三维解剖投影联合超声多媒体展示教学方法在超声引导区域麻醉教学中的应用

方岩 柯希建 李继 刘勇 梅伟

华中科技大学同济医学院附属同济医院麻醉学教研室, 武汉 430030

通信作者: 刘勇, Email: hosp1yong@163.com

【摘要】目的 评估三维解剖投影联合超声多媒体展示教学方法在超声引导区域麻醉教学中的应用与效果。**方法** 通过对比授课前后测试结果和采用问卷调查方法对三维解剖投影联合超声多媒体展示教学方法实施效果进行分析。**结果** 这种应用了新软件、新视频技术的教学方法能够显著提升超声解剖图像辨识正确率, 并得到学习者的普遍认可。按内容分层次授课、增加授课时间、减少小组人数是教学改进的方向。**结论** 这种新的教学方法合理、有效, 适应了超声引导下区域麻醉教学的迫切性。

【关键词】 超声引导; 区域麻醉; 教学方法; 问卷法

基金项目: 华中科技大学教学研究项目医科课程改革专项(14084); 华中科技大学教学研究项目(2017-104)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2019.02.019

Application of three-dimensional anatomical projection combined with ultrasound multimedia demonstration in the teaching of ultrasound-guided regional anesthesia

Fang Yan, Ke Xijian, Li Ji, Liu Yong, Mei Wei

Department of Anesthesiology, Tongji Hospital of Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China

Corresponding author: Liu Yong, Email: hosp1yong@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the application of three-dimensional anatomical projection combined with ultrasound multimedia demonstration in the teaching of ultrasound-guided regional anesthesia. **Methods** The combined use of three-dimensional anatomical projection and ultrasound multimedia demonstration was analyzed using tests before and after teaching and questionnaires. **Results** With new software and visual techniques, this teaching method can significantly improve the recognition accuracy of ultrasonic anatomical images and widely accepted by learners. Such teaching improvement was designed to increase teaching time and decrease the number of students in a team. **Conclusions** This new teaching method is effective to meet the requirements of the teaching of ultrasound-guided regional anesthesia.

【Key words】 Ultrasound-guided; Regional anesthesia; Teaching method; Questionnaire

Fund program: Medical Curriculum Reform Special of Teaching Research Project of Huazhong University of Science and Technology (14084); Teaching Research Project of Huazhong University of Science and Technology (2017-104)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2019.02.019

近年来超声在麻醉领域的应用为麻醉学发展指明了一个新方向。临床循证医学数据提示, 超声引导区域麻醉(ultrasound-guided regional anesthesia, UGRA)优势包括: 提高阻滞成功率、缩短起效时间、减少穿刺相关并发症、减少局部麻醉药用量、降低

局部麻醉药全身毒性反应风险等^[1-4]。因此, 国内外高水平医疗机构已经将 UGRA 纳入住院医师培训计划, 并认为是必须掌握的麻醉核心技能之一^[5-6]。UGRA 技术相关专著和指南也陆续出版或颁布, 为普及和推广该技术做了很好的理论指导^[7-8]。

快速识别超声扫面下的断层解剖结构是做好 UGRA 的第一步^[9-10]。然而超声技能对于大多数麻醉医师本身就稍显陌生,人体骨骼、肌肉、神经、血管和韧带等组织的立体解剖结构又极其复杂,使该技能的“习得”变得困难而漫长。这一现状要求 UGRA 教学打破传统,引进更有效率的教学方法。本教研室在对 UGRA 教学的探索中,尝试了三维解剖投影结合超声视频图像及手法展示的教学方法来加强麻醉医师对二维超声图像和对应人体立体解剖结构的理解,并期望这一新技术能够简化超声解剖学习过程。为验证该方法提升学习者 UGRA 知识掌握的有效性,本研究将分别于教学前后行知识点测试,并结合后续调查问卷结果综合评估其合理性。

1 资料与方法

本次授课对象为麻醉学研究生,共 41 人。参与授课的教师 2 人,人体模特 1 人。多功能便携式超声仪 1 台,投影仪及白色屏幕 2 套,摄像头 1 个,人体解剖三维投影软件(深圳华声公司)。

授课时教师 1 执超声探头放置于人体模特拟行区域麻醉操作位置,此时超声图像通过投影仪 1 投影于屏幕 1。为明确超声图像对应模特的哪一部位,探头的放置部位及操作手法由摄像头记录,得到的画面传送到屏幕 1 左下角。

当教师 1 通过超声显示某一部位的二维超声解剖时,教师 2 利用三维解剖软件将相同部位的三维立体解剖通过投影仪 2 投影于屏幕 2。教师 2 负责结合超声图像和人体解剖三维投影对人体局部骨骼、肌肉、神经、血管和韧带等组织的立体解剖结构进行全方位讲解。根据讲解的需要和学习者的提问可灵活改变超声扫描部位和三维投影图像直至相应解剖位置。这一过程既可以根据超声图像追踪人体解剖三维投影,也可通过三维投影追踪对应超声图像。授课示意图和情景图分别参考图 1、图 2。

授课前后分别对授课对象辨识超声解剖图像的能力进行测试。测试内容为 6 道单选题。两次测试内容相同但题目与选项的排序均不相同。对每一题目教学前后的正确率行配对 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。教学方法合理性的评价使用问卷调查的形式。问卷共 7 题。所有数据均由 SPSS 19.0 进行统计与分析。

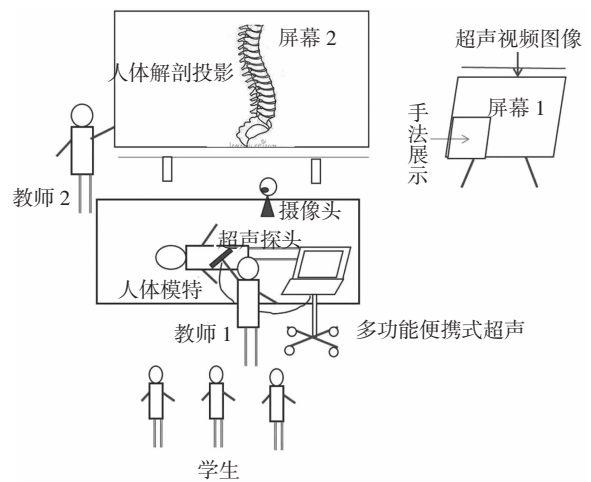


图 1 三维解剖投影联合超声多媒体展示教学方法示意图

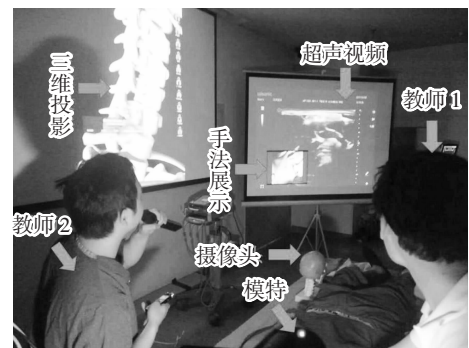


图 2 三维解剖投影联合超声多媒体展示教学方法情景图

2 结果分析

2.1 授课前后的测试结果

参与听课共 41 人,接受测试 41 人。授课前后测试答题正确率与结果对比见表 1。结果表明,采用新教学方法后,学习者对颈浅丛、腋路臂丛、肌间沟臂丛、锁骨上臂丛、腰丛和股神经的超声解剖图像辨识正确率与授课前相比有提升,差异有统计学意义($P < 0.05$)。

表 1 授课前后测试正确率对比

题目 (辨认)	授课前[人(%)]		授课后[人(%)]	
	正确	错误	正确	错误
颈浅丛	20(48.78)	21(51.22)	31(75.61) ^a	10(24.39)
腋路臂丛	35(85.37)	6(14.63)	39(95.12) ^a	2(4.88)
肌间沟臂丛	23(56.10)	18(43.90)	37(90.24) ^a	4(9.76)
锁骨上臂丛	21(51.22)	20(48.78)	35(85.37) ^a	6(14.63)
腰丛	20(48.78)	21(51.22)	31(75.61) ^a	10(24.39)
股神经	24(58.54)	17(41.46)	33(80.49) ^a	8(19.51)

注:与授课前正确比较,^a $P < 0.05$

2.2 问卷调查的结果

问卷调查有效填写 41 人,结果见表 2。结果表

明大部分学习者对新教学方法的模式、内容和组织工作表示满意,所占比例分别为总人数的 92.68%、78.05%和 95.12%。72.43%的学习者认为将教学内容划分为 3 部分以上讲解更合理。58.54%的学习者认为每部分授课时间应为 2 学时,占调查人数的大部分。支持每次授课的合理时长为 <2 h、2~3 h 和 3~4 h 的人数所占比例比较接近,分别为 36.59%、39.02%和 31.94%。更多人倾向于小组授课的人数应控制在 5 人以内,这一部分占总人数的 60.98%。

3 讨论

自 1994 年 Kapral 等^[11]首次报道现代意义上的超声引导周围神经阻滞,区域阻滞迅速从依赖体表定位、异感法和神经电刺激迈入了超声时代。凭借清晰显示靶神经/神经丛、全程显示穿刺针和实时观察药物扩散的优势^[12],UGRA 改变了既往区域阻滞因操作困难、并发症多和阻滞成功率低而无法在麻醉学界推广使用的现状。UGRA 能提供优越的围手术期镇痛效果,促进患者术后早期下床活动,使住院时间缩短、术后慢性疼痛等远期并发症降低。这些优点契合了术后加速康复的宗旨^[13],是麻醉学界炙手可热的领域之一。然而,在未经培训的情况下行超声引导下区域麻醉,会造成神经损伤、血管损伤或血管内注射、毗邻重要脏器损伤、穿刺部位感染等不良后果^[4,14]。所以对麻醉医师进行 UGRA 相关培训十分必要。为此,美国区域麻醉和疼痛医学协会以及欧洲区域麻醉和疼痛治疗联合委员会联合发表了超声引导下区域麻醉和镇痛的教育和培训指南^[9-10]。

国外对 UGRA 的培训以 workshop 形式为主,内容包括理论学习和技能操作训练,所涉及的培训手段较多。理论学习包括 3D 动画、仿真模型、尸体教学,技能操作训练包括模拟器、turkey breast/olive 模

型等^[9,15-17]。本文所述联合三维解剖投影的多媒体超声图像展示教学方法是 UGRA 理论教学的一次尝试。Nix 等^[18]证实了 UGRA 教学最佳的 3 种方向,其中之一即为超声解剖教学,本研究恰与此教学方向一致。根据区域麻醉技术难度的不同级别,本研究课程讲授的颈浅丛、股神经和 3 种不同入路的臂丛阻滞属于初级难度,腰丛阻滞属于高级难度^[10]。授课前后的测试结果表明,采用联合三维解剖投影的超声多媒体展示教学方法后,学习者对初级和高级难度的超声解剖图像识别能力均有提高。可能与新方法有利于加深学习者对解剖的理解有关。多媒体超声图像展示法可将超声探头与超声图像同时显现,有利于更好地展示超声扫描切面与超声图像的关系,提高超声解剖的学习效率;三维投影可帮助学员更好地构建空间感,促进二维平面解剖与三维立体解剖相关关系的理解。两者结合可能提升了对 UGRA 掌握的学习曲线^[19-20]。

本研究并非第 1 例报道采用三维图像进行区域麻醉教学的研究。Lim 等^[21]采用了名为 TrueSpace 软件建立三维立体解剖图像讲授肌间沟入路的臂丛阻滞内容。87.5%的参与者表示提升了对肌间沟解剖结构的理解度,教学后测试显示肌间沟臂丛阻滞操作改善率达 24.1%。该报道并未涉及超声引导的内容,但在证明三维图像在区域麻醉解剖教学的优越性上,与本研究的结果一致;相比之下,本研究增加了超声图像教学内容,更加适应现阶段 UGRA 的教学需求。

根据问卷结果可知,这种新教学方法合理性是获得认可的,内容方面仍是难点。根据学习者反馈的需要依照内容分层次授课、适当增加授课时间的意愿,可以看出继续改进本教学方法的必要性。减少小组授课人数反映了学习者对师生间沟通交流的诉求。在后续的教学,问卷调查将成为常态,它

表 2 问卷调查结果(百分比)

题目	选项 A	选项 B	选项 C	选项 D
教学模式是否满意	满意(92.68%)	一般(7.32%)	差评(0)	-
内容设置是否合理	合理(78.05%)	一般(19.51%)	不合理(2.44%)	-
教学组织工作是否满意	满意(95.12%)	一般(4.88%)	不满意(0)	-
包括四肢和躯干所有内容在内应分几部分讲解	1 部分(9.17%)	2 部分(18.40%)	≥3 部分(72.43%)	-
每部分授课时间应为多长	1 学时(26.83%)	2 学时(58.54%)	>2 学时(14.63%)	-
每次授课时间应为多长	<2 h(36.59%)	2~3 h(39.02%)	3~4 h(31.94%)	>4 h(2.44%)
小组人数控制多少合理	≤5 人(60.98%)	6~10 人(36.59%)	11~15 人(0)	>15 人(2.44%)

注:“-”代表空白选项

有助于反馈学习者的需求和建议,使 UGRA 教学摆脱一成不变的模式,实现灵活教学。

综上所述,三维解剖投影联合超声多媒体展示教学方法能够有效提升 UGRA 教学效果,教学内容和形式易于接受,它的推广使用对培养区域麻醉人才非常重要,是一种符合当前临床麻醉需求的新型教学方法。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Neal JM, Brull R, Horn JL, et al. The Second American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine evidence-based medicine assessment of ultrasound-guided regional anesthesia: executive summary[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2016, 41(2): 181-194. DOI:10.1097/AAP.0000000000000331.
- [2] Salinas FV, Hanson NA. Evidence-based medicine for ultrasound-guided regional anesthesia[J]. *Anesthesiol Clin*, 2014, 32(4): 771-787. DOI:10.1016/j.anclin.2014.08.001.
- [3] Liu SS. Evidence basis for ultrasound-guided block characteristics onset, quality, and duration [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2016, 41(2): 205-220. DOI:10.1097/AAP.0000000000000141.
- [4] Marhofer P, Harrop-Griffiths W, Kettner SC, et al. Fifteen years of ultrasound guidance in regional anaesthesia: part 1 [J]. *Br J Anaesth*, 2010, 104(5): 538-546. DOI:10.1093/bja/aeq069.
- [5] Smith HM, Kopp SL, Jacob AK, et al. Designing and implementing a comprehensive learner-centered regional anesthesia curriculum [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2009, 34(2): 88-94. DOI:10.1097/AAP.0b013e31819e734f.
- [6] Hargett MJ, Beckman JD, Liguori GA, et al. Guidelines for regional anesthesia fellowship training [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2005, 30(3): 218-225.
- [7] 田玉科,梅伟.超声定位神经阻滞图谱[M].北京:人民卫生出版社,2011:3-300.
- [8] 万里,王云,王庚,等.中国麻醉学指南与专家共识[M].北京:人民卫生出版社,2014:89-112.
- [9] Sites BD, Chan VW, Neal JM, et al. The American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine and the European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy joint committee recommendations for education and training in ultrasound-guided regional anesthesia[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2010, 35(2 Suppl): S74-S80. DOI:10.1097/AAP.0b013e3181d34 ff5.
- [10] Narouze SN, Provenzano D, Peng P, et al. The American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, the European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy, and the Asian Australasian Federation of Pain Societies Joint Committee recommendations for education and training in ultrasound-guided interventional pain procedures[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2012, 37(6): 657-664. DOI:10.1097/AAP.0b013e318269c189.
- [11] Kapral S, Krafft P, Eibenberger K, et al. Ultrasound-guided supraclavicular approach for regional anesthesia of the brachial plexus[J]. *Anesth Analg*, 1994, 78(3): 507-513.
- [12] Griffin J, Nicholls B. Ultrasound in regional anaesthesia[J]. *Anaesthesia*, 2010, 65(Suppl 1): 1-12. DOI:10.1111/j.1365-2044.2009.06200.x.
- [13] 刘爱娜,王耀岐,静广建,等.连续股神经阻滞镇痛与静脉镇痛用于全膝关节置换术后快速康复的比较[J].*国际麻醉学与复苏杂志*, 2017, 38(4): 297-302. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2017.04.003.
- [14] Sites BD, Spence BC, Gallagher JD, et al. Characterizing novice behavior associated with learning ultrasound-guided peripheral regional anesthesia[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2007, 32(2): 107-115. DOI:10.1016/j.rapm.2006.11.006.
- [15] Bröking K, Waurick R. How to teach regional anesthesia[J]. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2006, 19(5): 526-530. DOI:10.1097/01.aco.0000245279.22658.57.
- [16] Chen XX, Trivedi V, AlSaflan AA, et al. Ultrasound-guided regional anesthesia simulation training: a systematic review[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2017, 42(6): 741-750. DOI:10.1097/AAP.0000000000000639.
- [17] Schaeffgen B, Heil J, Richter H, et al. Detection and removal of ceramic clip markers from breast tissue by ultrasound-guided, vacuum-assisted minimally invasive biopsy in a turkey breast model[J]. *Ultrasound Med Biol*, 2017, 43(1): 341-345. DOI:10.1016/j.ultrasmedbio.2016.08.024.
- [18] Nix CM, Margarido CB, Awad IT, et al. A scoping review of the evidence for teaching ultrasound-guided regional anesthesia[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2013, 38(6): 471-480. DOI:10.1097/AAP.0b013e3182a4ed7a.
- [19] Kopacz DJ, Neal JM, Pollock JE. The regional anesthesia "learning curve". What is the minimum number of epidural and spinal blocks to reach consistency?[J]. *Reg Anesth*, 1996, 21(3): 182-190.
- [20] Slater RJ, Castanelli DJ, Barrington MJ. Learning and teaching motor skills in regional anesthesia: a different perspective [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2014, 39(3): 230-239. DOI:10.1097/AAP.0000000000000072.
- [21] Lim MW, Burt G, Rutter SV. Use of three-dimensional animation for regional anaesthesia teaching: application to interscalene brachial plexus blockade[J]. *Br J Anaesth*, 2005, 94(3): 372-377. DOI:10.1093/bja/aei060.

(本文编辑:孙婷)