

## · 知识更新 ·

## 围术期超声——新时代麻醉科医师的基本技能

玉红 梁鹏 余海 刘进

超声作为一种安全有效的成像技术,已在临床广泛应用超过半个世纪。超声可以实时成像和被操作者实时控制,可以用于快速诊断<sup>[1]</sup>。超声检查无辐射,便携式超声机型小而灵活,因此方便在手术间转运<sup>[2]</sup>。近年来,超声技术已突破传统使用范畴,逐步被麻醉科、急诊科和重症医学科广泛应用<sup>[3]</sup>。近 20 年前,刘进教授已将床旁超声技术应用于围术期管理,包括经颅多普勒监测、超声引导下深静脉穿刺置管和经食管超声心动图(transesophageal echocardiography, TEE)。2010 年以来,刘进教授在全国积极推广超声技术在围术期的应用,并且已连续 8 年召开“可视化技术应用大会”,通过国内外专家授课及 Workshop 培训的方式,普及围术期超声技术、提高围术期患者的安全与麻醉质量。2011 年 Moore 等<sup>[4]</sup>在《新英格兰医学杂志》撰文介绍了床旁超声技术(point-of-care ultrasonography, POCUS),并指出围术期是最重要的超声技术应用领域之一。在围术期,麻醉科医师需要掌握的床旁超声技术所涉及的内容包括全身多个系统,主要围绕临床麻醉工作中最重要的气道、呼吸、循环、神经系统等方面展开(表 1)<sup>[1, 4-10]</sup>。刘进教授及宋海波副教授专门编写了《临床科室超声技能分册》,主要介绍围术期超声的应用,目的是将围术期麻醉科医师的传统操作变为可视化操作,将床旁即刻决策变为基于实时影像证据的决策,以提高临床工作的安全性和有效性<sup>[7]</sup>。本文将对目前国内围术期超声培训现状以及围术期超声纳入麻醉科住院医师规范化培训的建设和设想进行阐述。

## 围术期超声技术培训现状

**欧美现状** 大约 10 年前美国和加拿大已将超声培训纳入急诊医学及重症医学的住院医师毕业后培训<sup>[11-12]</sup>;而当时,即使是麻醉中应用最为广泛的超声却还未纳入到麻醉科医师的毕业后培训中。在随后的几年中,美国的多项指南及专家建议都强烈倡导将心脏超声纳入住院医师规范化培训<sup>[13-14]</sup>,但其中只提到希望麻醉科医师在培训期间掌握经胸超声心动图(transthoracic echocardiography, TTE)或 TEE 技术,但并未明确制定 TTE 或 TEE 的轮转计划、具体培训方案及考核制度<sup>[15-16]</sup>。因此,心脏超声也只是在部分医院中开展并且没有统一的培训模式<sup>[17]</sup>。如佛罗里达大学医学院,在高级住院医师培训阶段会制定 2 周的 TEE 轮

表 1 麻醉医师需要掌握的床旁超声技术

| 超声模块    | 扫查项目                                                                                  |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 心脏超声    | 右心及左心功能评价<br>心包积液<br>严重瓣膜病变<br>FATE:目标导向的经胸心脏评估<br>FEEL:生命支持中心心脏超声评估<br>TEE 在心脏手术中的监测 |
| 肺超声     | 气胸、胸腔积液、肺水肿                                                                           |
| 血流动力学评估 | 下腔静脉塌陷与血容量评估<br>左心室舒张末容积与血容量评估<br>RUSH:休克患者快速超声评估<br>HEART:实时血流动力学评估                  |
| 腹部超声    | 腹腔积液<br>胃容积及胃内容物<br>FAST:快速探查创伤患者胸腹腔、心包腔等体腔的积血与积液                                     |
| 气道超声    | 气管插管的定位<br>环甲膜穿刺定位<br>预测困难气道                                                          |
| 血管穿刺    | 中心静脉、外周静脉、外周动脉                                                                        |
| 区域阻滞    | 上、下肢神经阻滞、躯干神经阻滞、椎管内阻滞                                                                 |
| 颅内压评估   | 视神经鞘直径测量                                                                              |

转学习,除了术中的操作机会,还会结合模拟教学开展<sup>[13]</sup>。在最近的一篇关于床旁超声在加拿大麻醉科住院医师培训中的调查中提到,围术期超声目前还未正式纳入到加拿大麻醉科医师规范化培训中。而阻碍其在全国推行的最大原因是专业培训人员的短缺<sup>[18]</sup>。在欧洲,围术期心脏超声的培训课程和资质认证主要由欧洲心胸麻醉医师协会(the European Association of Cardiothoracic Anaesthetists, EAC-TA)和欧洲心血管影像协会(the European Association of Cardiovascular Imaging, EACVI)组织,并且培训过程较为严格。受培训者需要在导师的指导下经历 2 年的学习过程,完成包含 125 个病例的学习日志并通过正式的考试<sup>[15]</sup>。

**我国现状** 据调查,目前我国围术期超声在北京、上海、广州、西安、武汉及成都等多家教学医院的培训现状基本与

DOI:10.12089/jca.2018.08.025

作者单位:610041 成都市,四川大学华西医院麻醉科

通信作者:余海,Email:yuhaihan117@yahoo.com

欧美类似。我国学者也在大力推行床旁超声相关培训,但目前主要以网络教学、培训班等方式开展,并未正式纳入规范化培训中。其中,超声引导的外周神经阻滞和动静脉穿刺在我国很多医院都在大力开展和普及。以四川大学华西医院麻醉科为例,在住院医师第一阶段培训过程中,将超声引导上下肢神经阻滞及血管穿刺以模拟教学结合临床实践的形式进行培训,但尚未纳入考核。另外,除了华西医院的“可视化技术应用大会”,2010 年以来,包括北京、广州及武汉等多家医院也已举办了多次地方性及全国性的培训。另一方面,作为麻醉监测中较为重要的 TTE、TEE、肺超声及创伤超声,国内相对开展较少。四川大学华西医院麻醉科在国内率先将 TEE 加入到住院医师心脏亚专业的专科培训中<sup>[10]</sup>。该培训时长 3 个月,培训内容包括理论授课、模拟教学及床旁实际操作,培训合格的学员会颁发结业证书,至今已向全国输送培训合格学员 184 人。目前,广东省的部分医院包括南方医科大学南方医院、广东省人民医院也开展了 TTE、TEE 培训,培训内容与华西医院麻醉科较为类似。另外,美国西弗吉尼亚大学汪红教授近期发起了一项问卷调查,旨在了解中美两国麻醉科床旁超声的开展及其在住院医师规范化培训中的实施情况,相信其结果会为我国麻醉科床旁超声的培训现状提供有用的信息。

#### 倡导将围术期超声纳入住院医师规范化培训

目前,我国麻醉科住院医师规范化培训已在全国成功推行,并且有一套系统的培训计划与考核制度。随着围术期超声技术的不断应用与推广,床旁超声也应该作为重要的内容加入到麻醉科医师规范化培训中,以提高围术期患者的安全与麻醉质量。

在住院医师规范化培训中加入围术期超声技术的一个重要原因就是改善目前国内各种培训不规范统一的现状。众所周知,超声检查受操作者主观判断影响大,并且超声技术只有在操作者熟练应用的前提下才能充分发挥其优势。因此,超声技术也需要专门的培训与持续训练。而通过国内现在普遍存在的网络课程、模拟教学及短期培训班等方式并不能让学员牢固掌握超声技术。另一方面,目前超声引导下外周神经阻滞和动静脉穿刺在很多医院都得以开展和普及,因此住院医师在培训中也有机会掌握这类超声技术。但目前被国内外大力推行的床旁超声技术,并不仅限于此。在国外,反而是以 TTE、TEE 为主的心脏超声以及肺超声、创伤超声等检查被大力推行和倡导并且发展更为成熟,但这些方面在我国却是最薄弱的环节<sup>[14,19]</sup>。由于以 TTE、TEE 为主的心脏超声较为复杂,也需要系统的理论学习、模拟训练、临床实践操作的三步骤学习方式,因此现存的模拟教学、网络课程及短期培训并不能使学习者完全掌握该技能,并且这类培训是否能够增强学习者在实际临床工作中的能力以及改善患者预后尚不明确<sup>[20]</sup>。培训的最终目的是将超声应用于日常临床实践中,使每一位麻醉科医师能够学会使用床旁超声技术并解决实际问题,以提高诊断的效率与优化围术期的

管理。

#### 围术期超声纳入麻醉科住院医师规范化培训的几点建议

对于将围术期超声技术加入麻醉科住院医师规范化培训,笔者有以下几点建议:

(1)围术期超声的培训应该根据培训的不同阶段循序渐进地开展。住院医师规范化培训的初级阶段,培训计划应适用于所有不同基础的学习者,重点掌握超声引导下神经阻滞和动静脉穿刺技术,而在住院医师的高级培训中可发展出不同的专科方向,如针对心脏麻醉亚专业的 TTE 及 TEE 等<sup>[9]</sup>。

(2)除了超声引导下外周神经阻滞和动静脉穿刺,以 TTE 及 TEE 为主的心脏超声、血流动力学评估、肺超声、创伤超声应该作为培训的重点内容,以上这些项目对患者围术期循环、呼吸状态的快速评估、早期诊断和干预有重要意义,对于改善患者预后起到积极的作用。但同时也要强调超声不能代替传统体格检查、血流动力学监测及基本的解剖定位知识,而是在以上信息的基础上,进行更加快速而准确的评估,以解决传统临床技能判断困难或判断不准确的临床问题<sup>[21]</sup>。

(3)超声学习需要理论学习、模拟训练、临床实践操作的三步骤学习方式,规范化培训应制定固定时间、固定课时及固定模块的标准流程。比如根据表 1 中各项超声技术模块,定期开展固定课时的理论学习和模拟培训,并完成以临床病例为基础的学习日志<sup>[15, 22]</sup>。

(4)与北美发达国家类似,我国超声技术纳入麻醉科住院医师规范化培训的推行也会面临培训人员短缺的问题,而且可能会更加严重,比如我国还存在培训学员多、超声设备少等问题。因此,在推行规范化培训政策前,还应该大力培养有能力的超声技术教学人才。另外,对于国家认证的住院医师规培基地,都应该配备与培训学员数目相匹配的超声机器及模拟教学资源。

(5)为了保证培训的效果以及住院医师对超声正确的应用,应该建立正规的考核制度<sup>[23]</sup>。考核应包括理论与操作考核,并且纳入麻醉专业主治医师全国统一考试中。

#### 展 望

麻醉学正在向围术期医学发展,而掌握围术期超声技术是对新时代麻醉科医师的新要求。建议超声技术应被积极倡导并纳入住院医师规范化培训中。同时对麻醉科医师来说,这有助于提高工作效率和诊治疾病的能力。因此,这是一项双赢的举措,应该积极倡导和推广。

#### 参 考 文 献

- [1] Dietrich CF, Goudie A, Chiorean L, et al. Point of care ultrasound; a WFUMB position paper. *Ultrasound Med Biol*, 2017, 43(1): 49-58.
- [2] Jones JA, Sargsyan AE, Barr YR, et al. Diagnostic ultra-

- sound at MACH 20; retroperitoneal and pelvic imaging in space. *Ultrasound Med Biol*, 2009, 35(7): 1059-1067.
- [3] Skubas NJ. Teaching whole body point-of-care ultrasound advancing the skills of tomorrow's anesthesiologists. *Anesthesiology*, 2015, 123(3): 499-500.
  - [4] Moore CL, Copel JA. Point-of-care ultrasonography. *N Engl J Med*, 2011, 364(8): 749-757.
  - [5] Baumann MH, Strange C, Heffner JE, et al. Management of spontaneous pneumothorax: an American college of chest physicians delphi consensus statement. *Chest*, 2001, 119(2): 590-602.
  - [6] Frederiksen CA, Juhl-Olsen P, Sloth E. Advances in imaging: ultrasound in every physician's pocket. *Expert Opin Med Diagn*, 2012, 6(3): 167-170.
  - [7] 宋海波, 刘进. 临床科室超声技能分册. 北京: 人民卫生出版社, 2017: 7.
  - [8] Lamperti M, Bodenham AR, Pittiruti M, et al. International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. *Intens Care Med*, 2012, 38(7): 1105-1117.
  - [9] Royse CF, Canty DJ, Faris J, et al. Core review: physician-performed ultrasound: the time has come for routine use in acute care medicine. *Anesth Analg*, 2012, 115(5): 1007-1028.
  - [10] Song H, Peng YG, Liu J. Innovative transesophageal echocardiography training and competency assessment for Chinese anesthesiologists: role of transesophageal echocardiography simulation training. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2012, 25(6): 686-691.
  - [11] Akhtar S, Theodoro D, Gaspari R, et al. Resident training in emergency ultrasound: consensus recommendations from the 2008 Council of Emergency Medicine Residency Directors Conference. *Acad Emerg Med*, 2009, 16: S32-S36.
  - [12] Mazraeshahi RM, Farmer JC, Porembka DT. A suggested curriculum in echocardiography for critical care physicians. *Crit Care Med*, 2007, 35(8): S431-S433.
  - [13] Mizubuti GB, Allard RV, Tanzola RC, et al. Pro: focused cardiac ultrasound should be an integral component of anesthesiology residency training. *J Cardiothor Vasc An*, 2015, 29(4): 1081-1085.
  - [14] Smith WB, Robinson AR, Janelle GM. Expanding role of perioperative transesophageal echocardiography in the general anesthesia practice and residency training in the USA. *Curr Opin Anesthesiol*, 2015, 28(1): 95-100.
  - [15] Mahmood F, Matyal R, Skubas N, et al. Perioperative ultrasound training in anesthesiology: a call to action. *Anesth Analg*, 2016, 122(6): 1794-1804.
  - [16] De Marchi L, Meineri M. POCUS in perioperative medicine: a North American perspective. *Crit Ultrasound J*, 2017, 9(1): 19.
  - [17] Conlin F, Connelly NR, Eaton MP, et al. Perioperative use of focused transthoracic cardiac ultrasound: a survey of current practice and opinion. *Anesth Analg*, 2017, 125(6): 1878-1882.
  - [18] Mok D, Schwarz SKW, Rondi K. Point-of-care ultrasonography in Canadian anesthesiology residency programs: a national survey of program directors. *Can J Anaesth*, 2017, 64(10): 1023-1036.
  - [19] Sekiguchi H. Tools of the trade: point-of-care ultrasonography as a stethoscope. *Semin Respir Crit Care Med*, 2016, 37(1): 68-87.
  - [20] Soheyla N, Kathirvel S. Role of simulation in perioperative echocardiography training: current evidence and future directions. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth*, 2016, 21(1): 81-94.
  - [21] Morris AE. Point-of-care ultrasound: seeing the future. *Curr Probl Diagn Radiol*, 2014, 44(1): 3-7.
  - [22] Ramsingh D, Rinehart J, Kain Z, et al. Impact assessment of perioperative point-of-care ultrasound training on anesthesiology residents. *Anesthesiology*, 2015, 123(3): 670-682.
  - [23] Sharma V, Fletcher SN. A review of echocardiography in anaesthetic and peri-operative practice. Part 2: training and accreditation. *Anaesthesia*, 2014, 69(8): 919-927.

(收稿日期: 2017-12-18)