

• 调查报告 •

2018年国内300家三级医院急诊科即时超声检查现况调查

张秋彬 徐军 朱华栋 于学忠

中国医学科学院北京协和医院急诊科 100730

通信作者:于学忠, Email: yxz@medmail.com.cn

【摘要】目的 通过对国内三级医院急诊科即时超声检查设备拥有和使用情况进行调查,以了解国内急诊科床旁超声的普及情况。**方法** 采用网络问卷调查的方式,对全国三级医院急诊科超声仪器拥有量、超声检查技术掌握情况、探头消毒方法等进行调查。**结果** 2018年9月至12月问卷链接点击量共2994次,回收有效问卷718份,去除重复及非三级医院问卷后,最终问卷调查涵盖三级医院300家,其中三级甲等医院250家(83.3%)。急诊科拥有即时超声仪器的医院有173家(57.7%),其中122家(40.6%)仅拥有1台床旁超声检查仪器。超声设备来源主要是科室购入新机器(119家,68.8%)、超声科淘汰的旧机器(38家,22.0%)、向超声科/厂家租借(42家,24.3%)3种途径。300家应答医院中,急诊科无人掌握超声检查技术的医院有92家(占30.7%),掌握床旁超声检查技术医师比例在1%~25%的医院占52.7%。独立行急诊床旁即时超声检查收费的医院有52家(占30.1%)。日常探头的主要清洁方法为清洁干纸巾擦拭(97家,56.1%),必要时用消毒纸巾(69家,39.9%)、专门的探头消毒剂(23家,13.3%)和探头保护套及无菌凝胶(12家,6.9%)等;79家(占45.7%)无常规的探头消毒措施。行超声引导穿刺时,保持穿刺部位无菌的方法主要为使用无菌的手套和生理盐水(106家,61.3%)、一次性无菌探头保护套和无菌耦合剂(55家,31.8%)。**结论** 国内三级医院急诊科床旁超声拥有率和即时超声检查技术掌握率有待提升,探头清洁需要得到重视和改善。

【关键词】 急诊医学; 床旁超声; 现况调查**基金项目:**北京协和医学院研究生创新基金(2017-1002-2-20)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.04.022

Survey on the use of point-of-care ultrasound detection in 300 emergency departments of tertiary hospital in China in 2018

Zhang Qiubin, Xu Jun, Zhu Huadong, Yu Xuezhong

Department of Emergency, Peking Union Medical College Hospital of Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100730, China

Corresponding author: Yu Xuezhong, Email: yxz@medmail.com.cn

【Abstract】Objective To investigate the possession of ultrasound equipment and use of point-of-care ultrasound (POCUS) in emergency department of tertiary hospitals in China to figure out the present condition of POCUS in the emergency department. **Methods** Questionnaire survey was performed through the internet, which included equipment possession, usage, and the sterile technique of the probe in the emergency department of tertiary hospitals. **Results** Between September and December in 2018, a total of 2994 questionnaires link was clicked, and 718 survey responses were collected. After removing duplicated and non-tertiary hospitals questionnaires, the final questionnaire survey covered 300 tertiary hospitals, of which 250 were tertiary A hospitals (83.3%). The number of emergency department which own bedside ultrasound machine was 173 (57.7%), 40.6% (122) of the departments had only one ultrasonic machine. The main sources of equipment were new bought machines (119, 68.8%), given (38, 22.0%) or rented old machines from the ultrasound department (42, 24.3%). None of the emergency physicians in 92 (30.7%) departments mastered the POCUS skills, and 52.7% of the response hospital had less than a quarter emergency physicians grasp the skills. Fees of the POCUS could be charged in 52 (30.1%) of them. The main methods to clean or sterilize the probes were to wipe the probe by cleaning dry paper (97, 56.1%), sterile wet paper (69, 39.9%) or special probe disinfectant (23, 13.3%), and used probe protective sleeve and sterile gel (12, 6.9%) as necessary; 79 (45.7%) departments had no conventional probe disinfection measures. When the ultrasonic was used to guide the punctures, the prevention of infection policies were the sterile gloves and saline (106, 61.3%), disposable probe protective sleeve and sterile gel (55, 31.8%). **Conclusions** The propagation of POCUS in emergency department is needed to develop in tertiary hospitals in China. The right way to clean the probes need to be emphasized.

【Key words】 Emergency department; Point-of-care ultrasonography; Prevalence survey**Fund program:** Graduate Student Innovation Fund of Peking Union Medical College (2017-1002-2-20)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.04.022

近30多年来,随着超声机器便携性的提升,无创、可移动性、实时、可重复性等特点使即时超声在世界范围内正在快速普及和发展。作为一种床旁辅助检查工具,即时超声检

查为急诊危重症快速诊断和即时评估带来便利,可以减少放射性检查的使用频率^[1],减少其他检查使用率^[2],减少有创操作并发症^[3],减少住院费用^[4],缩短住院时间^[5],并可提高

急危重症患者诊治的效率和安全性。美国急诊医师协会在2008年推出并于2016年再次更新的《急诊即时超声指南》中肯定了即时超声检查对急诊诊疗工作的积极作用,成为学科建设的重要一环^[6-7]。近年来我国急诊专业即时超声检查技术也在不断发展,并产生了中国的推荐和共识^[8-9],但在发展中也面临着许多困境和问题。本研究通过对国内300家三级医院急诊科即时超声检查技术发展现况进行调查,以了解我国急诊即时超声技术的发展和使用情况。

1 对象与方法

1.1 研究对象:本研究经医院伦理审查委员会批准(审批号:S-K722),以全国急诊危重症医师作为调查对象。利用REDCap网站(<https://www.project-redcap.org/>)编辑生成调查问卷链接,于2018年9月依托微信发放问卷。问卷回收日期截至2018年12月31日。

1.2 问卷设置:在查阅文献基础上结合临床实际设计,以选择题为主,填空题补充,分为三部分。第一部分为问卷调查声明,依据流行病学问卷调查要求包含隐私保护和答题信息真实性强调声明,留取答题人必要的联系方式便于后期信息核对。第二部分为基础信息部分,包含医院等级和科室构成、床位数、流量等基本情况调查。第三部分为即时超声检查开展和使用情况调查,包含超声设备配置、急诊即时超声掌握程度、即时超声检查情况、探头清洁方式和无菌措施等内容。

1.3 统计学分析:将调查软件终端收集到的所有数据导入Excel表中,剔除无效、重复数据,由两人同时核对数据,并对有疑问数据进行复核,数据以例数(百分比)表示。

2 结果

2.1 问卷收集情况:共2994人次点击问卷调查链接,收到887份问卷回复,去除个人重复答题和无效问卷(缺项、空白)169份,有效回复718份。去除非三级医院问卷248份、医院/院区重复答卷170份,本次调查最终涵盖国内300家三级医院急诊科。

2.2 医院分布情况(表1):300家医院中三级甲等医院占83.3%,以公立医院为主(97.0%);在7个行政区划均有分布,其中华东、华北和华南应答最为活跃,分别占29.4%、26.0%、14.3%。

2.3 医院基本情况(图1~2;表2):急诊科床位数在21~60张的医院占59.6%。急诊科日就诊量在101~300人次的医院占48.7%。各行政区划医院规模分布及日就诊量与全国整体情况相似。

2.4 设备配置和使用情况(表2;图3~4):急诊科拥有床旁超声检查仪器的医院共173家,占57.7%。超声设备来源:119家(68.8%)为科室购入新机器,38家(22.0%)为超声科淘汰的旧机器,42家(24.3%)为向超声科/厂家租借。在各行政区划范围内,华东地区拥有急诊床旁超声仪器的比例最高(71.6%);急诊科无超声仪器的医院比例由高到低依次为东北、

表1 2018年国内参与急诊科即时超声检查问卷调查的300家三级医院分布

分类	医院数 [家(%)]	分类	医院数 [家(%)]	分类	医院数 [家(%)]
等级 甲等	250(83.3)	东北	19(6.3)	西北	23(7.7)
乙等	50(16.7)	黑龙江	9(3.0)	新疆	9(3.0)
属性 公立	291(97.0)	吉林	3(1.0)	陕西	9(3.0)
私立	7(2.3)	辽宁	7(2.3)	宁夏	3(1.0)
合资	2(0.7)	华北	78(26.0)	甘肃	2(0.7)
行政区划		河北	15(5.0)	西南	19(6.3)
华东	88(29.4)	北京	35(11.7)	重庆	1(0.3)
浙江	17(5.7)	天津	4(1.3)	云南	2(0.7)
上海	8(2.7)	内蒙古	5(1.7)	四川	10(3.3)
山东	20(6.7)	山西	19(6.3)	贵州	6(2.0)
江苏	27(9.0)	华中	30(10.0)	华南	43(14.3)
福建	9(3.0)	湖南	9(3.0)	广东	24(8.0)
安徽	7(2.3)	湖北	10(3.3)	广西	10(3.3)
		河南	11(3.7)	海南	9(3.0)

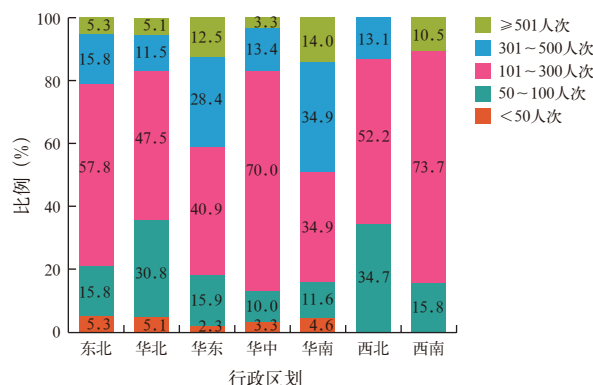


图1 2018年国内参与急诊科即时超声检查问卷调查的300家三级医院日就诊人次分布

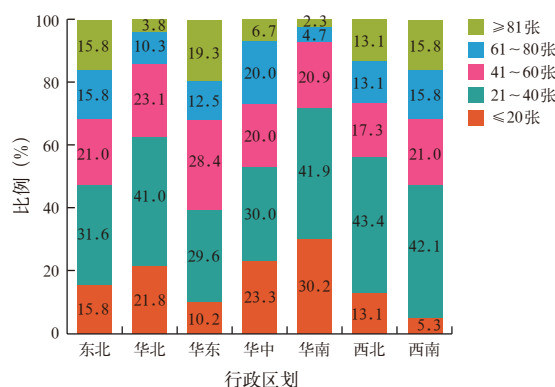


图2 2018年国内参与急诊科即时超声检查问卷调查的300家三级医院床位数分布

表2 2018年国内参与急诊科即时超声检查问卷调查的300家三级医院基本情况分布

日就诊量 (人次)	医院数 [家(%)]	床位数 (张)	医院数 [家(%)]	超声仪器 (台)	医院数 [家(%)]	掌握床旁超声检查 技术的医师比例	医院数 [家(%)]
<50	10(3.3)	≤20	53(17.7)	0	127(42.3)	0%	92(30.7)
50~100	60(20.0)	21~40	109(36.3)	1	122(40.6)	1%~25%	158(52.7)
101~300	146(48.7)	41~60	70(23.3)	2	38(12.7)	26%~50%	40(13.3)
301~500	59(19.7)	61~80	36(12.0)	3	8(2.7)	51%~75%	9(3.0)
≥501	25(8.3)	≥81	32(10.7)	≥4	5(1.7)	>75%	1(0.3)

西北、华北、华中、华南、西南、华东；40.7%的医院急诊科仅有1台床旁超声仪器。

在300家应答医院中,急诊科无人掌握超声检查技术的医院有92家(占30.7%),52.7%的医院急诊科掌握床旁超声检查技术比例在1%~25%,掌握床旁超声检查技术医师比例>75%的医院仅有1家。各行政区划医院无人掌握床旁超声检查技术的比例自高到低依次为西北、华北、东北、华中、华南、西南、华东。

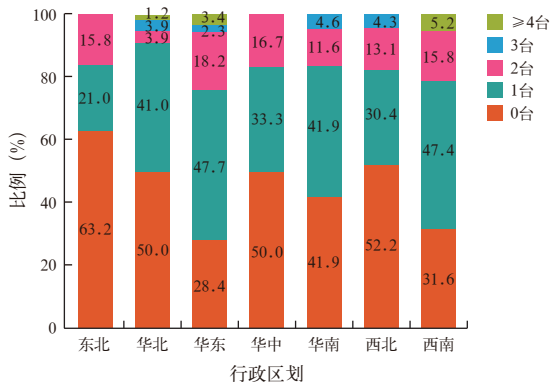


图3 2018年国内参与急诊科即时超声检查问卷调查的300家三级医院超声仪器拥有量分布

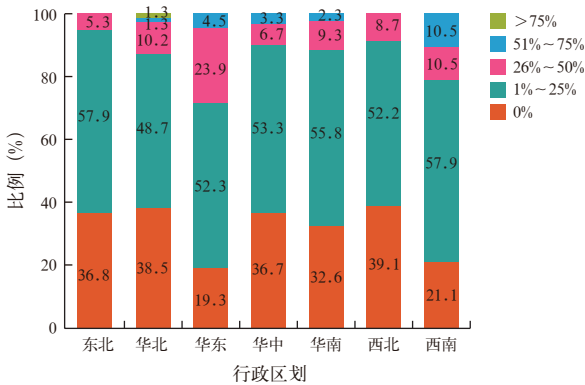


图4 2018年国内参与急诊科即时超声检查问卷调查的300家三级医院掌握超声检查技术医师比例分布

独立进行急诊即时超声检查收费的医院有52家,占30.1%。急诊科即时超声报告形式:87家(50.3%)提供病历记录,17家(9.8%)提供包括含或不含图片的报告单,69家(39.9%)不提供任何形式的报告。床旁即时超声检查主要作为最终诊断依据、为进一步诊查提供思路、引导穿刺规避操作风险、治疗方案更改的依据。

2.5 超声探头院内感染预防措施:在急诊科拥有超声仪器的173家医院中,日常对探头的主要清洁方法为清洁干纸巾擦拭(97家,56.1%),必要时用消毒纸巾(69家,39.9%)、专门探头消毒剂(23家,13.3%)和常规探头保护套及无菌凝胶(12家,6.9%)等对探头进行无菌隔离;79家(占45.7%)无常规消毒措施。行超声引导穿刺时保持穿刺部位无菌的方法:106家(61.3%)使用无菌手套和生理盐水,55家(31.8%)使用一次性无菌探头保护套和无菌耦合剂,12家(6.9%)超声定位结束重新铺巾。

2.6 开展即时超声检查遇到的问题:有127家医院(占42.3%)

未开展,分析原因:想开展但因为没仪器并且尚无人掌握床旁超声检查技术是最主要原因(105家,82.7%);掌握即时超声检查技术但因为没仪器而尚未开展(15家,11.8%);7家医院(5.5%)因急诊有专门的超声科医师值班、超声科距离急诊区域近随时可呼叫超声科会诊、人手不足等原因暂未开展。

3 讨论

即时超声由最初的超声科专科医师到床旁进行检查至如今急诊科医师独立掌握的床旁技术,形成了急危重症床旁即时超声独有的特色,成为急危重症专业的一个分支,在血管、心脏、盆腹腔积液等传统检查,甚至肺部、肠道等非传统超声优势部位也开发出与学科需求适合度很高的应用,其中最具即时超声特色的是流程化超声检查对胸腹钝器伤、心搏骤停、不明原因休克、呼吸困难、急性呼吸窘迫综合征(ARDS)等各种临床急危重症的诊断和评估^[10-14]。即时超声检查技术作为一项跨学科技能,在急诊临床上有越来越广泛的用途,如评估容量反应性、明确有无浆膜腔积液、引导穿刺、协助判断深静脉管路位置等,可实时便捷地解决临床问题和规避许多操作风险,节约医疗开支,改善患者预后,提高患者满意度等^[15-19]。

我国急诊专业自20世纪90年代末开始应用床旁即时超声^[20],即使经过了近30年的发展,但在本次调查的300家三级医院急诊科中仍有42.2%未配备床旁超声仪器。在各行政区划中,急诊科掌握超声检查技术的医师比例和拥有设备的医院前3位均为华东、西南和华南地区,西北和东北地区的比例则偏低。提示我国急诊即时超声检查技术在三级医院医师中理论知识普及正在带动实际应用发展的趋势。从本次调查结果看,无论是急诊即时超声检查技术掌握比例还是超声仪器拥有比例,华东地区是全国范围内发展最好的,明显优于西北和东北地区,这也侧面反映了经济对医疗发展的有利推动,不仅体现在硬件设施的优化上,还会带动学科理论的建设。2015年一项美国康涅狄格州的调查结果显示,96%的急诊区域已配备有床旁超声仪器^[21]。我国急诊科即时超声检查技术的应用仍处于普及阶段,学科新技术理论和实践的传播与推广成为目前急诊床旁超声技术发展的关键步骤。

急诊床旁即时超声检查收费问题也是其发展的一个阻力。本次调查显示,仅30.1%的医院对独立实施床旁超声检查收费。一项来源于2012年国家支付系统的数据研究显示,全美仅有0.7%急诊科从业人员收到关于即时超声检查的医疗费用支付^[22];也有研究者指出,增加床旁超声检查的医保支付会增加床旁即时超声仪器的持有率^[23]。因此,本次调查中关于检查仪器来源数据为经济相对落后地区的急诊科开展即时超声提供了新的思路,在本研究中有22.0%的医院超声仪器全部或部分来源于超声科旧机器,24.3%的机器源于租借。即时超声检查对检查设备功能的需求相对简单,因此超声专科淘汰的旧机器可大部分满足急诊床旁即时超声检查的功能需求,这也是经费紧张的急诊科开展即时超声检查的另一种仪器来源途径。

近年来,随着即时超声检查的普及,关于即时超声检查

和耦合剂引起的院内感染及微生物污染等问题在国内外都被提及^[24-26]。本次调查结果显示,45.7%开展即时超声检查的医院仅行探头清洁,无常规的探头消毒措施。当行超声引导穿刺保持穿刺部位无菌时,有61.3%的医院使用自制的无菌手套和生理盐水,仅31.8%的医院使用引导穿刺配套的一次性无菌探头保护套和无菌耦合剂,另有6.9%选择重新消毒铺巾。虽然目前国内暂无关于即时超声检查致院内感染情况的相关调查,但这非常规、非规范的无菌隔离措施会随着即时超声检查的普及逐渐成为院内感染的隐患,因此在推广阶段同时强调院内感染防控的重要性是避免即时超声检查成为“双刃剑”的方法之一,也是今后即时超声检查培训教育的一项重要内容。

本次调查仍存在不足:①本次调查包含的医院在各个行政区域的分布并未进行严格随机控制和分配,这可能会给研究结果造成一定的选择偏倚。但本次对参与急诊即时超声检查现状调查的三级医院数量达300家,可部分反映我国急诊即时超声检查的现状。应答人群属于对即时超声检查关注度较高的急诊专业从业者,真实情况可能会较本研究的结果更差。②为了提高调查的真实性和准确性,本次问卷设置的答案多以范围作为选项,不能得出精确的数值。③各行政区划之间的情况未能更进一步比较。本次调查应答率偏低,研究对象偏少,许多分析只能以大类划分,未进一步分层分析。本次调查结果仅能反映我国三级医院的情况,全国急诊即时超声检查技术开展的现状全貌仍需更大样本量及更深入的调查研究。

综上,在设备支持和理论普及等方面,即时超声检查在我国三级医院急诊科中仍有较大发展空间。使用过程中探头清洁和无菌措施需要进一步规范。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Ng C, Tsung JW. Avoiding computed tomography scans by using point-of-care ultrasound when evaluating suspected pediatric renal colic [J]. *J Emerg Med*, 2015, 49 (2): 165-171. DOI: 10.1016/j.jemermed.2015.01.017.
- [2] Pivetta E, Goffi A, Lupia E, et al. Lung ultrasound-implemented diagnosis of acute decompensated heart failure in the ED: a SIMEU multicenter study [J]. *Chest*, 2015, 148 (1): 202-210. DOI: 10.1378/chest.14-2608.
- [3] Gu WJ, Tie HT, Liu JC, et al. Efficacy of ultrasound-guided radial artery catheterization: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Crit Care*, 2014, 18 (3): R93. DOI: 10.1186/cc13862.
- [4] Jones BP, Tay ET, Elikashvili I, et al. Feasibility and safety of substituting lung ultrasonography for chest radiography when diagnosing pneumonia in children: a randomized controlled trial [J]. *Chest*, 2016, 150 (1): 131-138. DOI: 10.1016/j.chest.2016.02.643.
- [5] Elikashvili I, Tay ET, Tsung JW. The effect of point-of-care ultrasonography on emergency department length of stay and computed tomography utilization in children with suspected appendicitis [J]. *Acad Emerg Med*, 2014, 21 (2): 163-170. DOI: 10.1111/acem.12319.
- [6] American College of Emergency Physicians. Emergency ultrasound guidelines [J]. *Ann Emerg Med*, 2009, 53 (4): 550-570. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2008.12.013.
- [7] American College of Emergency Physicians. Ultrasound guidelines: emergency, point-of-care and clinical ultrasound guidelines in medicine [J]. *Ann Emerg Med*, 2017, 69 (5): e27-54. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2016.08.457.
- [8] 床旁超声在急危重症临床应用专家共识组. 床旁超声在急危重症临床应用的专家共识 [J]. *中华急诊医学杂志*, 2016, 25 (1): 10-21. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2016.01.005. Expert Group of the Clinical Application of Bedside Ultrasound in Emergency Medicine and Intensive Care Medicine. Expert consensus on the clinical application of bedside ultrasound in emergency medicine and intensive care medicine [J]. *Chin J Emerg Med*, 2016, 25 (1): 10-21. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2016.01.005.
- [9] 不明原因休克急诊超声临床实践专家共识组. 不明原因休克急诊超声临床实践专家共识 [J]. *中华急诊医学杂志*, 2017, 26 (5): 498-506. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2017.05.004. Expert group of the clinical application of the emergency ultrasound in undefined shock. Expert consensus on the clinical application of bedside ultrasound in undefined shock [J]. *Chin J Emerg Med*, 2017, 26 (5): 498-506. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2017.05.004.
- [10] Zieleskiewicz L, Fresco R, Duclos G, et al. Integrating extended focused assessment with sonography for trauma (eFAST) in the initial assessment of severe trauma: impact on the management of 756 patients [J]. *Injury*, 2018, 49 (10): 1774-1780. DOI: 10.1016/j.injury.2018.07.002.
- [11] Gaspari R, Weekes A, Adhikari S, et al. Emergency department point-of-care ultrasound in out-of-hospital and in-ED cardiac arrest [J]. *Resuscitation*, 2016, 109: 33-39. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2016.09.018.
- [12] Barjaktarevic I, Toppen WE, Hu S, et al. Ultrasound assessment of the change in carotid corrected flow time in fluid responsiveness in undifferentiated shock [J]. *Crit Care Med*, 2018, 46 (11): e1040-1046. DOI: 10.1097/CCM.0000000000003356.
- [13] Lichtenstein DA. BLUE-protocol and FALLS-protocol: two applications of lung ultrasound in the critically ill [J]. *Chest*, 2015, 147 (6): 1659-1670. DOI: 10.1378/chest.14-1313.
- [14] Patel CJ, Bhatt HB, Parikh SN, et al. Bedside lung ultrasound in emergency protocol as a diagnostic tool in patients of acute respiratory distress presenting to emergency department [J]. *J Emerg Trauma Shock*, 2018, 11 (2): 125-129. DOI: 10.4103/JETS.JETS_21_17.
- [15] Wilson SP, Assaf S, Lahham S, et al. Simplified point-of-care ultrasound protocol to confirm central venous catheter placement: a prospective study [J]. *World J Emerg Med*, 2017, 8 (1): 25-28. DOI: 10.5847/wjem.j.1920-8642.2017.01.004.
- [16] Zhao Z, Jiang L, Xi X, et al. Prognostic value of extravascular lung water assessed with lung ultrasound score by chest sonography in patients with acute respiratory distress syndrome [J]. *BMC Pulm Med*, 2015, 15: 98. DOI: 10.1186/s12890-015-0091-2.
- [17] Oks M, Cleven KL, Cardenas-Garcia J, et al. The effect of point-of-care ultrasonography on imaging studies in the medical ICU: a comparative study [J]. *Chest*, 2014, 146 (6): 1574-1577. DOI: 10.1378/chest.14-0728.
- [18] Wilson SP, Connolly K, Lahham S, et al. Point-of-care ultrasound versus radiology department pelvic ultrasound on emergency department length of stay [J]. *World J Emerg Med*, 2016, 7 (3): 178-182. DOI: 10.5847/wjem.j.1920-8642.2016.03.003.
- [19] Howard ZD, Noble VE, Marill KA, et al. Bedside ultrasound maximizes patient satisfaction [J]. *J Emerg Med*, 2014, 46 (1): 46-53. DOI: 10.1016/j.jemermed.2013.05.044.
- [20] 郝朝晖, 杨浣宜. 急诊床旁超声心动图在临床应用的價值 [J]. *中国超声医学杂志*, 1999, 15 (12): 911-913. DOI: 10.3969/j.issn.1002-0101.1999.12.010. Gao ZH, Yang HY. Experience of echocardiography in bedside application for emergent patients [J]. *Chinese J Ultrasound Med*, 1999, 15 (12): 911-913. DOI: 10.3969/j.issn.1002-0101.1999.12.010.
- [21] Herbst MK, Camargo CA Jr, Perez A, et al. Use of point-of-care ultrasound in Connecticut emergency departments [J]. *J Emerg Med*, 2015, 48 (2): 191-196. e2. DOI: 10.1016/j.jemermed.2014.09.017.
- [22] Hall MK, Hall J, Gross CP, et al. Use of point-of-care ultrasound in the emergency department: insights from the 2012 medicare national payment data set [J]. *J Ultrasound Med*, 2016, 35 (11): 2467-2474. DOI: 10.7863/ultra.16.01041.
- [23] Galarza L, Wong A, Malbrain MLNG. The state of critical care ultrasound training in Europe: a survey of trainers and a comparison of available accreditation programmes [J]. *Anaesthesiol Intensive Ther*, 2017, 49 (5): 382-386. DOI: 10.5603/AIT.a2017.0075.
- [24] Shaban RZ, Maloney S, Gerrard J, et al. Outbreak of health care-associated Burkholderia cenocepacia bacteremia and infection attributed to contaminated sterile gel used for central line insertion under ultrasound guidance and other procedures [J]. *Am J Infect Control*, 2017, 45 (9): 954-958. DOI: 10.1016/j.ajic.2017.06.025.
- [25] Lawrence MW, Blanks J, Ayala R, et al. Hospital-wide survey of bacterial contamination of point-of-care ultrasound probes and coupling gel [J]. *J Ultrasound Med*, 2014, 33 (3): 457-462. DOI: 10.7863/ultra.33.3.457.
- [26] 刘希茹, 沈瑾, 李涛, 等. 北京市体外超声探头及耦合剂微生物污染现状调查 [J]. *中国消毒学杂志*, 2017, 34 (4): 341-344. DOI: 10.11726/j.issn.1001-7658.2017.04.015. Liu XR, Shen J, Li T, et al. Investigation on bacterial contamination of ultrasound probes and coupling agent in Beijing [J]. *Chin J Disinfection*, 2017, 34 (4): 341-344. DOI: 10.11726/j.issn.1001-7658.2017.04.015.