

The value of bedside ultrasound in the differential diagnosis of acute dyspnea in emergency department

Xu Chen

Emergency Department, Central Hospital of Ordos, Ordos, Inner Mongolia, 017000, China

Abstract

Acute dyspnea stands as one of the most prevalent and critical symptoms in emergency care, characterized by multifactorial etiology and rapid disease progression. This necessitates physicians to make accurate diagnoses and interventions within critical timeframes. While conventional imaging modalities like X-ray and CT provide structural data, their limitations—including time-consuming procedures, transportation risks, and patient tolerance—often hinder real-time decision-making in emergency settings. Point-of-care ultrasound (POCUS), with its non-invasive, repeatable, and dynamic observation capabilities, offers immediate feedback while enabling simultaneous evaluation of cardiac, pulmonary, and thoracic structures. Studies demonstrate that POCUS exhibits high sensitivity and specificity in differentiating cardiogenic, pulmonary, and pleural effusion-related dyspnea, significantly enhancing early diagnostic efficiency and treatment precision. Integrating POCUS into standardized emergency protocols has become a pivotal approach to optimize treatment pathways, reduce misdiagnosis and missed diagnoses, and improve patient outcomes, representing a key advancement in rapid emergency diagnostics.

Keywords

Bedside ultrasound; Acute respiratory distress; Emergency medicine; Differential diagnosis; Cardiopulmonary assessment

床旁超声在急诊急性呼吸困难的鉴别诊断价值研究

陈旭

鄂尔多斯市中心医院急诊科, 中国·内蒙古 鄂尔多斯 017000

摘要

急性呼吸困难是急诊科最常见且危重的症状之一, 病因多样且病情变化迅速, 要求医生在极短时间内完成准确判断与干预。传统影像学检查如X线和CT虽可提供结构性信息, 但因检查耗时、转运风险及患者耐受性等限制, 难以满足急诊即时决策需求。床旁超声(POCUS)具备无创、可重复、动态观察及即时反馈等优势, 能够在病床边同时评估心脏、肺部与胸腔, 为病因鉴别提供快速影像证据。研究表明, 床旁超声在识别心源性、肺源性及胸腔积液等不同类型呼吸困难中具有高敏感性和特异性, 可显著提高早期诊断效率与处置精准度。将床旁超声纳入急诊标准化评估流程, 有助于优化救治路径、减少误诊漏诊并改善患者预后, 已成为急诊快速诊断的重要发展方向。

关键词

床旁超声; 急性呼吸困难; 急诊医学; 鉴别诊断; 心肺评估

1 引言

急性呼吸困难是急诊医学中最常见的危重症状之一, 其病因复杂, 涉及呼吸系统、心血管系统、代谢及神经系统等多个领域。患者通常表现为呼吸急促、胸闷、出汗、发绀等症状, 若未能及时识别病因并给予针对性治疗, 极易迅速进展为呼吸衰竭甚至心脏骤停。传统影像学检查如胸片和CT虽能提供重要结构信息, 但在急诊场景中常受限于时间、设备与患者转运条件, 尤其对于血流动力学不稳定或依赖呼吸机支持的患者, 更难以实施。床旁超声(Point-of-

Care Ultrasound, POCUS) 因其便携、无创、实时性强等特点, 已成为急诊快速评估的重要工具。该技术可在数分钟内完成肺部滑动征、B线、心功能及胸腔积液等影像判断, 为急性呼吸困难的病因鉴别提供直接依据。本文结合急诊病例与相关研究, 探讨床旁超声在不同病因呼吸困难中的应用价值及诊断优势, 分析其在指导救治、监测疗效及建立标准化急诊流程中的重要作用, 为提升急诊决策效率与患者预后提供参考。

2 床旁超声在急性呼吸困难评估中的理论基础

2.1 床旁超声的技术特征与优势

床旁超声(POCUS)作为一种集快速、动态与无创于一体的影像评估技术, 已成为急诊科处理危重症的重要工

【作者简介】陈旭(1982-), 本科, 主治医师, 从事急诊内科研究。

具。其核心优势在于可在患者病床旁完成多系统同步评估，无需转运即可实现实时观察与即时决策。通过低频相控阵探头可评估心脏功能与血流动力学状态，高频线阵探头则用于肺部滑动征、胸膜线及浅表结构观察。医生可在短时间内获取肺部B线、胸腔积液及静脉充盈等关键参数，实现对呼吸困难快速病因判定。床旁超声突破了传统影像检查的静态局限，提供了连续监测与重复评估的可能，使“即时影像反馈—即时治疗决策”成为现实。其整合心、肺、循环功能于一体的多维成像模式，有助于识别系统间的相互影响，为急诊诊断提供整体化的生理学依据。

2.2 急性呼吸困难的常见病因及影像表现差异

急性呼吸困难的病因复杂，通常可归为心源性与肺源性两大类。心源性呼吸困难多源于左心衰竭、心肌缺血或心律失常，其机制主要为左心充盈压升高导致肺循环淤血与间质水肿。肺部超声表现为弥漫性B线、肺滑动征减弱或肺基底积液，而心脏超声则提示左心功能减退、二尖瓣反流或下腔静脉扩张。相对而言，肺源性呼吸困难常见于慢阻肺急性加重、肺栓塞、哮喘及肺炎等病变，超声表现可见A线增多、肺滑动征增强或局灶性实变伴支气管充气征。通过心肺联合评估，医生可快速识别容量超负荷、通气障碍与实质感染等不同病理过程。多平面、多区域扫描模式使床旁超声在短时间内实现多维诊断，显著提高鉴别诊断的准确性。

2.3 超声在急诊诊断流程中的作用定位

在现代急诊救治体系中，床旁超声已成为ABCDE初步评估模型中“B—呼吸”和“C—循环”环节的重要组成部分。其在评估呼吸困难患者时能与体格检查、心电图及动脉血气分析形成互补，弥补传统方法对结构性病变识别的不足。医生可在患者到院后即刻开展超声筛查，实现病因早识别、病情早干预。超声还可用于复苏过程中的液体反应性评估及治疗后疗效监测，支持动态决策与精准用药。将床旁超声纳入标准化急诊流程，可有效减少不必要的CT检查与病人转运，降低医源性风险，提升救治效率与安全性。作为“可视化急诊”的核心支撑技术，床旁超声正推动急诊诊疗模式向即时化、精准化和流程化方向发展。

3 床旁超声在不同病因性呼吸困难中的应用分析

3.1 心源性呼吸困难的超声表现

心源性呼吸困难多由急性左心衰竭、急性心肌缺血或瓣膜功能障碍引起，其核心机制为左心室收缩或舒张功能受损导致肺循环充血。床旁超声能够在短时间内完成心功能与肺部影像的综合评估。心脏超声可通过测量左心室射血分数、E/A比值、E/e'比值及下腔静脉呼吸变化率，判断心室充盈压力及容量状态。肺部超声表现为弥漫性B线增多（呈“瀑布征”）、肺滑动征存在但幅度减弱，提示间质性水肿。彩色多普勒下可发现二尖瓣反流、左室舒张功能下降等心源

性特征。临床研究表明，床旁超声结合心肺双评估模型可在数分钟内判断病因，其在急性心源性呼吸困难诊断中的准确率超过90%，显著提高早期决策与干预效率。

3.2 肺源性呼吸困难的超声识别

肺源性呼吸困难主要包括慢性阻塞性肺疾病急性加重、哮喘、肺栓塞及感染性肺炎等。床旁超声通过观察肺滑动征、A线与B线比例及局灶性实变特征，可有效区分不同病因。慢阻肺患者多呈A线明显、肺滑动征增强的特征，反映肺过度充气状态；肺炎患者则表现为局灶性实变、支气管充气征及局部B线簇集。肺栓塞时常可见右心室扩张、室间隔左偏与肺动脉高压征象，联合下肢静脉压迫超声可显著提高检出率。张力性气胸的超声表现为肺滑动消失，“M型”扫查呈“barcode sign”，提示急需胸腔减压。多项研究证实，床旁超声在气胸与肺栓塞早期识别中优于听诊和X线，具更高敏感性与临床指导价值。

3.3 胸腔积液与混合型呼吸困难的评估

胸腔积液是导致呼吸困难的常见原因之一，其来源可为心源性漏出液或炎症性渗出液。床旁超声能准确判断积液的体积、性质与分布范围。探头在腋中线与背侧胸壁间扫查时，可清晰显示液性暗区及肺压迫程度。通过动态观察呼吸引起的液体波动，医生可区分游离性与包裹性积液，为穿刺引流提供精确定位。对于心衰合并肺炎等混合型呼吸困难患者，床旁超声可同时获取左心功能、肺实变与胸腔积液信息，帮助医生区分主要致病机制。综合心肺联合评估有助于优化利尿、抗感染及通气策略，显著提高治疗针对性与安全性，为复杂呼吸困难的临床管理提供重要影像支持。

4 床旁超声在急诊诊疗中的操作流程与技术规范

4.1 评估路径与标准化流程

床旁超声在急性呼吸困难的评估中已形成较为系统的操作路径，其中以“BLUE协议”（Bedside Lung Ultrasound in Emergency）与“FEEL方案”（Focused Echocardiographic Evaluation in Life Support）最具代表性。前者强调肺部多区域扫描，通过识别A线、B线、肺滑动征与胸腔积液等特征性影像模式，快速判断呼吸困难的病理类型；后者则聚焦心脏功能与循环状态评估，用于判断心源性与非心源性因素对呼吸困难的影响。操作时，医生依次扫描肺尖、肺底、心脏四腔及下腔静脉区，结合血流动力学变化进行综合判断。在危重患者处理中，评估顺序应遵循“救命优先”原则，首先确认气道通畅与排除张力性气胸，再进行心功能及液体状态的分析。通过建立标准化流程与规范操作图谱，可有效降低个体操作差异，提高不同操作者间的诊断一致性与结果可比性。此外，将标准化流程纳入急诊信息化系统，实现超声评估结果自动归档与趋势分析，有助于形成数据驱动的诊疗决策体系。

4.2 技术要求与培训体系

尽管床旁超声在临床急诊中具备高时效与动态可操作性,但其诊断准确性与临床应用价值在很大程度上依赖操作者的专业水平。医师需系统掌握超声物理原理、设备性能、探头类型选择以及不同疾病状态下的图像特征。为了实现操作标准化,医院应建立分层培训机制,包括理论学习、模拟演练与临床实操三部分。培训中应强调超声解剖与病理影像的辨识能力,确保医生在复杂影像下仍能作出准确判断。技能考核与资质认证体系的建立可保证操作质量与诊断安全性。与此同时,应构建完善的影像数据存档系统,实现图像资料追溯与质量评估。通过远程超声平台及多学科会诊机制,可实现异地指导与实时监督,有助于经验不足的医生获得专家支持,减少误判风险,推动床旁超声在急诊科的规范化、系统化与持续改进。

4.3 常见误区与局限性分析

床旁超声虽具即时可视化与动态监测优势,但在复杂临床环境中仍存在一定技术局限。气体干扰是主要影响因素之一,肺部充气结构会导致声束反射,使深层组织难以显示,从而出现假阴性或图像失真。对于肥胖患者、皮下气肿及机械通气患者,声窗受限更加明显,易造成图像模糊或解读困难。此外,超声结果受操作者主观判断影响较大,图像获取角度和探头压力差异均可能改变显示效果。误将胸膜线假象、伪B线或局部混响当作病理征象,是常见诊断陷阱。为降低误诊风险,医生应结合患者病史、体征、实验室指标及其他影像学检查进行综合分析。对于超声难以识别的深部或局部病灶,可通过CT或MRI进行补充验证。尽管存在一定局限,床旁超声在急诊动态评估、疗效监测与病情趋势判断中的价值不可替代,其灵活性与安全性仍是其他影像方式无法比拟的重要优势。通过持续优化培训、完善技术规范与引入人工智能辅助识别,可进一步提高其在临床急诊中的应用广度与准确性。

5 床旁超声在急诊综合决策中的价值与意义

5.1 提高诊断速度与救治效率

床旁超声的最大优势在于其即时性与动态性,能够在患者入院后的短时间内完成多系统的综合评估。医生可在数分钟内获取肺滑动征、B线分布、心功能状态及胸腔积液情况,从而在病情未进一步恶化前明确病因并制定针对性治疗方案。相比传统影像学检查,床旁超声可显著缩短从诊断到干预的时间链,提高救治效率。对于呼吸衰竭、心衰及气胸等危重病例,床旁超声的快速成像能力能直接指导吸氧、利尿或胸腔穿刺等关键决策,使急诊救治从经验判断转向影像支持的精准干预,有效提升抢救成功率与患者生存率。

5.2 优化救治流程与减少不必要检查

床旁超声的引入使急诊流程更加高效与科学。医生可

在病床旁直接排查呼吸困难的主要结构性原因,快速识别需进一步影像学确诊的患者,从而避免无指征的检查与转运风险。多中心临床数据显示,应用床旁超声的急诊科CT检查率可下降约30%,不仅减轻影像科负担,还降低了患者辐射暴露与经济成本。超声检查结果可实时融入电子病历系统,形成影像数据闭环,为后续监测与疗效评估提供参考。其在节省时间、提高资源利用率及保障患者安全方面展现出明显优势,成为急诊快速诊疗模式的重要组成部分。

5.3 促进跨学科协同与延伸应用

床旁超声的普及推动了急诊医学、重症医学、心脏病学及呼吸病学等多学科间的协作与融合。医师可根据超声结果实现跨专业会诊,提高复杂病因呼吸困难患者的综合诊治效率。其应用已超越单一病因识别范畴,延伸至气道管理、液体复苏、机械通气监测及导管置入定位等环节,形成多场景联动的诊疗体系。随着人工智能图像识别与自动定量分析技术的发展,床旁超声有望实现智能辅助判读与模式识别,降低操作依赖性并提升诊断一致性。未来,其将成为急诊精准医学与智能决策的重要支撑,为重症救治体系的数字化、可视化建设奠定基础。

6 结语

床旁超声作为急诊医学发展的重要成果,已成为急性呼吸困难病因鉴别与动态监测的核心技术。其实时、可重复、多系统联动的特性,使医生能够在危重病情下实现快速判断与精准干预。研究证实,床旁超声在心源性与肺源性呼吸困难的鉴别中具有高敏感性和特异性,能够显著提升早期诊断率与救治效率。未来,床旁超声将在标准化培训、操作规范及智能识别算法等方面持续发展。将人工智能与图像分析技术结合,可实现自动识别B线、心功能定量与积液测量,进一步提升诊断客观性与一致性。床旁超声的广泛应用不仅改变了急诊医学的诊断模式,也为危重患者管理提供了高效、安全、可持续的技术路径,对推动现代急诊体系建设与精准医学发展具有重要意义。

参考文献

- [1] 郑宏.急诊科医师床旁超声对急性呼吸困难的诊断价值[D].桂林医学院,2022.
- [2] 石健龙,吕博文,陈华达,等.急诊床旁超声在急性呼吸困难快速鉴别诊断中的应用价值研究[J].中国医学创新,2022,19(03):158-162.
- [3] 孙聪.急诊床旁超声在急诊呼吸困难患者病因诊断中的价值[D].天津医科大学,2021.
- [4] 孔祥宇,达启敏慧.急诊床旁肺超声在急性呼吸困难快速鉴别诊断中的应用[J].名医,2024,(10):69-71.
- [5] 郑宏,叶宁.床旁超声在急诊科急性呼吸困难患者中的应用进展[J].华夏医学,2019,32(03):163-167.