

改良 BLUE 方案在 ICU 患者肺实变评估中的应用

陈卫挺 陈英姿 陈仁辉 陶福正 王和浩 夏晓萍

【摘要】 目的 探讨改良急诊床边肺部超声检查 (bedside lung ultrasound in emergency, BLUE) 方案在 ICU 患者肺实变 (包括肺不张) 评估中的应用价值。方法 对 2015 年 6 月至 2016 年 12 月入住 ICU 的 66 例呼吸衰竭患者, 进行改良 BLUE 方案检查, 依次探查上蓝点、下蓝点、膈肌线、后侧壁肺泡胸膜综合征点、后蓝点区域, 辨认并对比双侧的超声征象。以肺部超声组织样征、碎片征、支气管充气征诊断肺实变。并在完成改良 BLUE 方案检查后 3h 内行 X 线胸片和胸部 CT 检查, 以胸部 CT 检查结果为金标准, 评价改良 BLUE 方案诊断肺实变的效能。结果 66 例患者 132 侧胸部 CT 检查诊断肺实变 95 例 (72.0%), 其中改良 BLUE 方案检查诊断 90 例 (68.2%), X 线胸片诊断 35 例 (26.5%); 改良 BLUE 方案诊断肺实变的灵敏度为 0.95, 特异度为 1.00, 准确率为 96.2%。配对资料 McNemar 检验提示, B 超与 CT 诊断的一致性较好 ($Kappa=0.765$)。结论 肺部改良 BLUE 方案对肺实变的诊断有较高灵敏度、特异度及准确率, 值得在临床进一步推广应用。

【关键词】 ICU 肺实变 肺不张 床旁超声 改良 BLUE 方案

ICU 患者由于长期的机械通气及镇痛、镇静, 常发生肺部炎症、肺不张等并发症, 导致撤机时间延长、呼吸机相关性肺炎发病率增加, 从而使患者的 ICU 住院时间及病死率增加。因此, 早期识别和处理肺实变具有重要意义。目前 ICU 常规使用床旁 X 线摄片检查来诊断肺实变, 但其灵敏度和特异度较低。胸部 CT 检查是诊断肺实变的金标准, 但需将患者转运至影像科, 风险较大, 特别是对于血流动力学不稳定的危重症患者。肺部超声检查是评估危重患者呼吸困难的有用方法, 特别是急诊床边肺部超声检查 (bedside lung ultrasound in emergency, BLUE), 相关研究报道其对肺实变的诊断有较高的应用价值^[1]。常规 BLUE 方案只有上蓝点、下蓝点及后侧壁肺泡胸膜综合征 (posterior and/or lateral alveolar and/or pleural syndrome, PLAPS) 点的检查, 因此可能遗漏重要部位的检查, 从而降低检出肺实变的灵敏度。而改良 BLUE 方案增加了后蓝点的检查, 能明确患者重力依赖区, 使肺实变诊断灵敏度提高^[2]。本研究探讨改良 BLUE 方案在 ICU 患者肺实变评估中的应用价值。

1 对象和方法

1.1 对象 2015 年 6 月至 2016 年 12 月新收住本院

ICU 的呼吸衰竭患者 66 例, 其中男 31 例, 女 35 例; 年龄 20~76 (48±8) 岁; 急性生理与慢性健康评分 21 (15, 23) 分。使用血管活性药物的患者有 22 例 (33.3%), 未使用的患者有 44 例 (66.7%)。其中重症肺炎 12 例, 急性呼吸窘迫综合征 25 例, 外科全身麻醉术后 5 例, 慢性肺疾病急性加重 7 例, 多发伤 17 例。纳入标准: (1) 年龄 > 18 周岁; (2) 患者诊断为呼吸衰竭; (3) 接受机械通气; (4) 患者家属知情同意。排除标准: (1) 生命体征极不稳定, 需大剂量血管活性药物维持; (2) 因患者因素无法完成肺部超声检查 (如胸廓畸形、皮下气肿等)。本研究经医院伦理委员会批准。

1.2 方法 超声检查均由获得浙江省重症超声专项培训合格证书的 ICU 医生完成, 采用 GE LOGIQ E 便携式超声诊断仪 (美国通用电器公司), 3MHz 扇形探头。所有患者入 ICU 后进行床旁超声改良 BLUE 方案检查^[3], 即包括上蓝点: 左手第 3、4 掌指关节处; 下蓝点: 右手掌中心; 膈肌线: 右手小指的横线; PLAPS 点: 下蓝点垂直向后与同侧腋后线的相交点; 后蓝点: 肩胛下线和脊柱间的区域。依次探查上述各点区域, 辨认并对比双侧的超声征象。肺实变的超声征象为^[4]: (1) 组织样征: 肺超声成像出现类似于肝组织样结构; (2) 碎片征: 块状组织样结构位于胸膜下产生的征象; (3) 支气管充气征; 见图 1。改良 BLUE 方案检查后 3h 内进行 X 线胸片检查 (肺实变的表现见图 2) 及胸部 CT 检查 (肺实变的表现见图 3), 由 2 位放射科医师独立作出诊断报告, 且医生对改

DOI: 10.12056/j.issn.1006-2785.2018.41.8.2017-2897

作者单位: 317523 台州市中西医结合医院 ICU

通信作者: 陈卫挺, E-mail: 76843650@qq.com

良 BLUE 方案检查结果不知情。以胸部 CT 检查结果为金标准,评价改良 BLUE 方案诊断肺实变的效能。

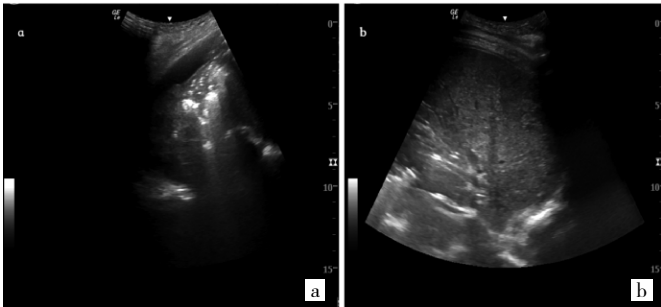


图 1 肺实变的肺部超声表现(a:碎片征;b:支气管充气征及组织样征)

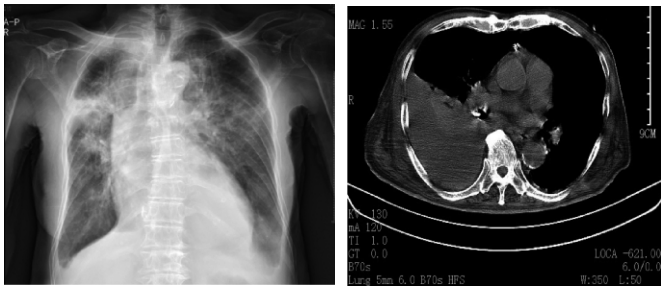


图 2 肺实变的 X 线胸片表现 (受累的肺组织透亮度降低,呈均匀致密的毛玻璃样) 图 3 肺实变的胸部 CT 表现 (受累的肺段或肺叶密度增高,边缘清楚锐利,叶间裂移位)

1.3 统计学处理 采用 SPSS 21.0 统计软件,正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,非正态分布、方差不齐的计量资料用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示。以 CT 检查结果为金标准,使用 $Kappa$ 一致性检验分析肺部超声及 X 线片与 CT 检查诊断肺实变的一致性。 $Kappa$ 值为 0~1, $Kappa \geq 0.75$ 为两者一致性好, $0.75 > Kappa \geq 0.4$ 为两者一致性一般, $Kappa < 0.4$ 为两者一致性较差。计算并比较(采用 χ^2 检验)超声与 X 线胸片诊断肺实变的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值和准确率。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 改良 BLUE 方案、X 线胸片与 CT 检查诊断肺实变的一致性分析 胸部 CT 检查证实 66 例患者 132 侧肺部中 95 侧存在不同程度的肺实变,病变部位主要位于双肺下叶。X 线胸片检查 43 侧存在不同程度的肺实变,但只有 35 侧与胸部 CT 检查结果相符;89 例未见肺实变,其中 60 例 CT 检查结果为肺实变。改良 BLUE 方案检查 90 侧存在不同程度的肺实变且全部与胸部 CT 相符;42 侧未见肺实变,其中仅 5 侧 CT 检查结果为肺实

变,原因主要为病变范围较小或位于改良 BLUE 方案检测区域以外。改良 BLUE 方案发现肺实变与胸部 CT 检查有较好的一致性($Kappa=0.765$)。而 X 线胸片对肺实变的阳性发现率(26.5%)明显低于胸部 CT 检查(72.0%)和改良 BLUE 方案(68.2%),差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),其与胸部 CT 检查的一致性较差($Kappa=0.121$),见表 1。

表 1 改良 BLUE 方案及 X 线胸片与肺部 CT 检查结果的符合情况(侧)

检查方法	改良 BLUE 方案			X 线胸片		
	阳性	阴性	合计	阳性	阴性	合计
胸部 CT	90	5	95	35	60	95
	0	37	37	8	29	37
合计	90	42	132	43	89	132

2.2 改良 BLUE 方案与 X 线胸片对肺实变的诊断价值 以 CT 检查结果为肺实变的诊断金标准,改良 BLUE 方案与 X 线胸片对诊断肺实变的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值及诊断准确率比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),改良 BLUE 方案各项指标均高于 X 线胸片,见表 2。

表 2 改良 BLUE 方案与 X 线胸片诊断 66 例(132 侧)肺实变效能的比较

检查方法	灵敏度	特异度	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)	诊断准确率(%)
改良 BLUE 方案	0.95	1.00	100.0	88.1	96.2
X 线胸片	0.37	0.78	81.4	32.6	48.5

3 讨论

呼吸衰竭是 ICU 患者常见的疾病,主要治疗方式是使用呼吸机辅助通气,肺实变是呼吸衰竭的常见原因,同时也是机械通气的常见并发症。有研究显示,机械通气患者肺实变发病率为 87.5%^[9]。肺实变导致氧合障碍,从而延长机械通气治疗时间,甚至增加患者的病死率。因此早期发现肺实变对危重患者的治疗及预后具有重要临床意义。

临床上目前主要使用胸部 CT 作为肺实变的诊断标准,但需转运患者至影像科,风险较大,特别是对于血流动力学不稳定的危重症患者,给反复动态检查带来不便。因而限制了胸部 CT 检查在危重症患者肺实变中的应用。而床旁 X 线胸片虽然无需转运患者,但诊断的灵敏度和特异度低。本研究结果显示,床旁 X 线胸片诊断

肺实变的灵敏度为 36.8%, 特异度为 78.4%, 准确率为 48.5%。与相关研究结果基本一致^[3]。因此, 临床需要一种床旁快速、准确、重复性好的检查手段。

床旁超声具有无创、方便快捷、经济有效、易重复获取结果及无辐射等优点, 因此其在临床上被普遍使用。相关研究显示, 床旁肺部超声在气胸、胸腔积液、肺水肿、肺间质综合征等肺部疾病的诊断及治疗上具有重要临床价值^[2,6-8]。在众多肺部超声方案中, BLUE 方案在呼吸困难的诊断流程中起到重要作用。由于 ICU 患者以卧床为主, 由于重力作用, 肺实变主要发生部位集中于肺下叶背段。而常规 BLUE 方案只有上蓝点、下蓝点及 PLAPS 点的检查, 因此可能遗漏重要部位的检查, 从而降低对肺实变的灵敏度。改良 BLUE 方案在常规 BLUE 方案中加用后蓝点, 即肩胛线与脊柱夹角区域。本研究结果显示改良 BLUE 方案灵敏度为 0.95, 特异度为 1.00, 准确率为 96.2%。且与胸部 CT 检查一致性较好 ($Kappa=0.765$)。改良 BLUE 方案对两肺下叶背段及基底段的肺实变的诊断有重要意义。

本研究存在以下局限性: 改良 BLUE 方案虽然在原方案的基础上增加后蓝点位置, 但不能检查所有肺部窗口, 因此仍有漏检可能; 后蓝点需要患者坐立位置, 机械通气管道、心电监护仪连线及输液管道等常限制 ICU 患者标准坐立位置, 从而增加检查时间及人力; 本研究样本量少, 未来需进行更大样本量的多中心随机对照研究。

综上所述, 改良 BLUE 方案对肺实变的诊断有较高灵敏度、特异度及准确率, 值得在临床进一步推广应用。

4 参考文献

- [1] Lichtenstein D. Novel approaches to ultrasonography of the lung and pleural space: Where are we now? [J]. *Breathe*, 2017, 13(2): 100-111. DOI: 10.1183/20734735.004717.
 - [2] 王小亭, 刘大为, 于凯江, 等. 中国重症超声专家共识[J]. *临床荟萃*, 2017, 32(5): 369-383. DOI: 10.3969/j.issn.1004-583X.2017.05.001.
 - [3] 王小亭, 刘大为, 张宏民, 等. 改良床旁肺部超声评估方案对重症患者肺实变和肺不张的诊断价值[J]. *中华内科杂志*, 2012, 51(12): 10-10. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2012.12.006.
 - [4] 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.
 - [5] Neto AS, Hemmes SN, Barbas CS, et al. Association between driving pressure and development of postoperative pulmonary complications in patients undergoing mechanical ventilation for general anaesthesia: A meta-analysis of individual patient data [J]. *Lancet Respiratory Medicine*, 2016, 4(4): 272-280. DOI: 10.1016/S2213-2600(16)00057-6.
 - [6] Summers SM, Chin EJ, Long BJ, et al. Computerized diagnostic assistant for the automatic detection of pneumothorax on ultrasound: A pilot study [J]. *Western Journal of Emergency Medicine*, 2016, 17(2): 209. DOI: 10.5811/westjem.2016.1.28087.
 - [7] Dixit R, Agarwal KC, Gokhroo A, et al. Diagnosis and management options in malignant pleural effusions [J]. *Lung India Official Organ of Indian Chest Society*, 2017, 34(2): 160-166. DOI: 10.4103/0970-2113.201305.
 - [8] Lichtenstein D. Lung ultrasound in the critically ill [J]. *Annals of Intensive Care*, 2014, 17(1): 315-322. DOI: 10.1186/2110-5820-4-1. (收稿日期: 2017-11-28)
(本文编辑: 俞骏文)
-
- (上接第 825 页)
- [8] 乐杰. 妇产科学[M]. 7 版. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 92-94.
 - [9] 李俊菲, 邹明英. 拉贝洛尔对妊娠高血压患者血压临床效果及对分娩结局的影响[J]. *实用预防医学*, 2015, 22(4): 487-489. DOI: 10.3969/j.issn.1006-3110.2015.04.035.
 - [10] 邓小琴. 硫酸镁联合硝苯地平治疗妊娠高血压综合征临床观察[J]. *现代中西医结合杂志*, 2014, 23(2): 158-160. DOI: 10.3969/j.issn.1008-8849.2014.02.018.
 - [11] 乔远. 拉贝洛尔联合硝苯地平治疗重症妊娠高血压的随机对照研究[J]. *实用药物与临床*, 2017, 20(11): 1288-1290. DOI: 10.14053/j.cnki.ppcr.201711015.
 - [12] 叶丹. 拉贝洛尔治疗妊娠高血压的临床疗效及对分娩结局的影响[J]. *临床医学工程*, 2017, 24(05): 667-668. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4659.2017.05.0667.
 - [13] 赵连友, 孙宁玲, 孙英贤, 等. α/β 受体阻滞剂在高血压治疗中应用的中国专家共识[J]. *中国实用内科杂志*, 2016, 36(12): 1050-1055. DOI: 10.7504/nk2016110203.
 - [14] 朱一麟. 拉贝洛尔联合硫酸镁治疗重度妊娠期高血压疾病疗效观察[J]. *临床医学*, 2017, 37(3): 103-104. DOI: 10.19528/j.issn.1003-3548.2017.03.047.
 - [15] 尚秀芳, 刘美英, 陈燕, 等. 拉贝洛尔联合甲基多巴治疗妊娠期高血压疾病对患者血清 Hcy 及 CysC 的影响[J]. *临床合理用药杂志*, 2015, 8(16): 79-80. DOI: 10.15887/j.cnki.13-1389/r.2015.16.049.
 - [16] 尹智敏, 李荣, 柳宇, 等. 胱抑素 C、同型半胱氨酸检测评估妊娠期高血压综合征患者肾损伤的价值[J]. *江苏医药*, 2016, 42(18): 2033-2035. DOI: 10.19460/j.cnki.0253-3685.2016.18.024.
 - [17] 翟连臣. 血清胱抑素 C、超敏 C 反应蛋白和同型半胱氨酸检测在妊娠高血压早期肾损伤的临床价值[J]. *实验与检验医学*, 2018, 36(1): 101-102. DOI: 10.3969/j.issn.1674-1129.2018.01.034. (收稿日期: 2019-01-20)
(本文编辑: 俞骏文)