

床旁肺超声 B 线特征在评价急性心源性肺水肿程度及治疗疗效中的作用

朱思来 王 晶 李 勇 张 杰

摘要 **目的** 应用床旁肺超声观察急性心源性肺水肿患者肺超声 B 线特征及其变化,探讨 B 线在判断临床病变程度及评估治疗效果中的价值。**方法** 选取 19 例确诊为急性心源性肺水肿的患者,于治疗前和治疗后 2 周行床旁肺部 12 区超声检查(左肺 6 区和右肺 6 区),比较治疗前后肺超声评分;应用 Pearson 相关分析法分析 B 线出现频率(出现 B 线的肺扫描区个数)与动脉血氧分压(PaO₂)和血浆脑利钠肽(BNP)水平的相关性。**结果** 所有患者均可观察到两肺弥漫性 B 线,治疗前后肺超声评分比较差异有统计学意义(7.3±2.4 vs. 2.1±1.1, P<0.01)。B 线出现频率与血浆 BNP 水平呈正相关(r=0.65),与 PaO₂呈负相关(r=-0.73)。**结论** 床旁肺超声 B 线可有效评估急性心源性肺水肿病变程度和治疗效果。

关键词 超声检查,肺;肺水肿;动脉血氧分压;脑利钠肽

[中图分类号] R445.1

[文献标识码] A

Evaluation of characteristics of B line by bedside lung ultrasound in diagnosis and therapeutic effect of acute cardiogenic pulmonary edema

ZHU Silai, WANG Jing, LI Yong, ZHANG Min

Department of Ultrasound, the 9th Hospital of Wuhan, Wuhan 430080, China

ABSTRACT Objective To observe the characteristics and changes of B line by bedside lung ultrasound in patients with acute cardiogenic pulmonary edema, and to explore the value of B line in evaluating the severity of clinical disease and assessing the effect of treatment. **Methods** A total of 19 cases confirmed as acute cardiogenic pulmonary edema were selected. The bedside lung ultrasonography was performed on 12 scans of lung (left lung 6 and right lung 6) before and 2 week after treatment, and the lung ultrasound scores were compared before and after treatment. The Pearson correlation analysis was used to analyze the correlation between B-line frequency (the number of appeared lung scans with line B) and the arterial oxygen partial pressure (PaO₂) and plasma brain natriuretic peptide (BNP) levels. **Results** All patients showed diffuse B lines by lung ultrasound, there was significant difference in lung ultrasound scores before and after treatment (7.3±2.4 vs. 2.1±1.1, P<0.01). The frequency of B-line was positively correlated with plasma BNP level (r=0.65) and negatively correlated with PaO₂ (r=-0.73). **Conclusion** B line by bedside lung ultrasound can effectively assess the extent of pulmonary edema in patients with acute heart failure and the therapeutic effect.

KEY WORDS Ultrasonography, lung; Pulmonary edema; Arterial blood oxygenation; Brain natriuretic peptide

心源性肺水肿进展迅速,预后不良,及时准确地诊断和治疗能有效改善患者预后。临床上心源性肺水肿的诊断多依赖于听诊和胸部 X 线检查。近年研究^[1]认为肺超声对肺水肿有一定诊断价值,本研究通过观察急性心力衰竭(以下简称心衰)患者治疗前后床旁肺超声 B 线特征及其变化,并通过测定血浆脑利钠肽(BNP)水平来佐证肺超声在肺水肿诊疗过程中的应用价值。

资料与方法

一、临床资料

选取 2014 年 6 月至 2016 年 7 月在我院确诊的急性心源性肺水肿患者 19 例,其中男 11 例,女 8 例,年龄 35~89 岁,平均(69.00±14.43)岁。纳入标准:均有器质性心脏病史,突发或突然加重的呼吸困难,咳白色或粉红色泡沫痰,呼吸频率和心率

均增快,双肺湿啰音,胸片呈典型肺水肿表现,伴低氧血症,动脉血氧分压(PaO_2) ≤ 60 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa)和(或)动脉血氧饱和度 $\leq 90\%$;排除肺梗死和慢性阻塞性肺病及其他原因引起的急性呼吸困难患者。19 例患者基础病因和接受药物治疗情况见表 1。

表 1 19 例患者基础病因和接受药物治疗情况

临床资料	例数
基础病因	
高血压病及高血压性心脏病	7
冠状动脉粥样硬化性心脏病	4
心肌梗死	3
风湿性心脏病	2
瓣膜病	2
扩张型心肌病	1
接受药物治疗情况	
接受 ACE 抑制剂/AT1 拮抗剂治疗	9
接受 β 受体阻滞剂治疗	5
接受地高辛治疗	15
接受利尿剂治疗	14

二、仪器与方法

1.仪器:使用迈瑞 M 5 便携式彩色多普勒超声诊断仪,3C5s 探头,频率 2.5~5.0 MHz。血浆 BNP 水平测定采用全自动生化免疫分析仪。

2.超声检查:首次检查于患者就诊后给予治疗前完成。患者取平卧位,采用十二区扫描法,将两侧肺分为 12 个区,以胸骨角平面及人体中轴平面将胸部分为上下左右 4 个区,再以腋前线和腋后线为界将每一个区分为前、中、后 3 个区^[2]。首先扫查前胸壁 4 个区,再将扫查范围扩展到侧壁,最后抬高患者同侧身体,扫查背部肺野。于每一区选取肋间隙进行扫查,观察有无积液,符合以下特征记录为病理性 B 线:起始于胸膜线状强回声,垂直于胸膜线,向后方发散直至图像远场,中间无声衰减。包含 3 个以上病理性 B 线的肺区记为阳性区,12 个肺区中阳性区总数记为该患者肺超声评分。通过强心、利尿、调节体内电解质及酸碱紊乱等治疗 2 周后复查超声。

3.血浆 BNP 水平测定:所有患者行床旁肺超声检查后 24 h 内取静脉全血 5 ml 置入抗凝试管中,室温下尽快完成检测。

三、统计学处理

应用 SPSS 10.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较行 t 检验;B 线出现频率与血浆 BNP 水平和 PaO_2 的关系采用 Pearson 相关分析法。 $P < 0.05$ 为差异统计学意义。

结 果

一、肺超声检查情况

19 例患者均成功完成床旁肺超声检查,检查时间不超过 5 min。所有患者首次超声检查均可见肺内出现大量垂直于胸膜线的强回声,肺超声评分 7.3 ± 2.4 。治疗 2 周后复查 B 线阳性区数量明显减少,肺超声评分 2.1 ± 1.1 ,与治疗前比较差异有统计学意义($P < 0.01$)。见图 1。

二、相关性分析

Pearson 相关分析显示,治疗前患者肺超声评分与血浆 BNP 水平呈正相关($r = 0.65, P < 0.05$),与 PaO_2 呈负相关($r = -0.73, P < 0.05$)。见图 2,3。



图 1 治疗前后肺超声图像,治疗后(图右)B 线较治疗前(图左)明显减少

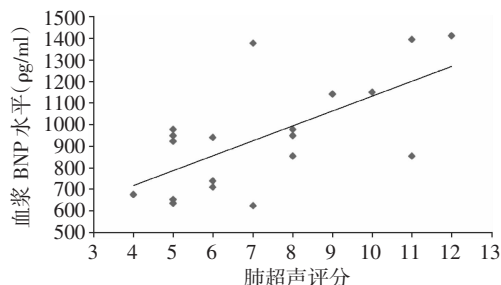


图 2 肺超声评分与血浆 BNP 相关性分析散点图

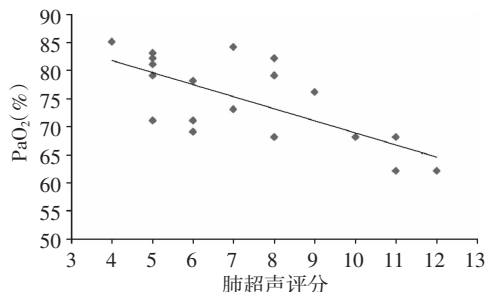


图 3 肺超声评分与 PaO_2 相关性分析散点图

讨 论

正常成人血管外肺水量低于 500 ml,当超过正常量 75% 时可发生肺水肿。研究^[3]发现,肺水肿发生后肺部气体与水的比率减少,除胸腔积液、肺实变等肺部非特异性表现外,肺超声检查发现,超声在气体和水的界面上可产生强烈的混响,声束在反射体内来回往返,形成多次反射,表现为特征性、带有彗星尾征的带状强回声,即 B 线。正常肺超声扫查时,B 线仅出现在侧胸部最后一个肋间,一个扫描切面内 B 线数目不超过 3 个。B 线的存在提示胸膜反射的破坏,是间质性肺部疾病的特异性表现,同时随着空气含量的降低,B 线的数量亦逐渐增加。

研究^[4]表明,B 线的数量可随肺水量的变化而变化,双侧肺部弥漫性 B 线分布可作为急性心源性肺水肿的特征性表现,并在一定程度上反映肺水肿的严重程度。亦有研究^[5]证明,肺超声能准确评估血管外肺水量含量,是诊断心源性肺水肿的可靠工具。本研究应用床旁肺超声观察心衰患者心源性肺水肿治疗前后肺部 B 线的分布与数量变化,发现治疗后患者肺部 B 线数量明显减少,肺超声评分显著下降,与治疗前比较差异有统计学意义($P < 0.01$),证实肺部 B 线可作为临床治疗是否有效的简易有效的观察指标之一。本研究采用简易肺超声评分法,将肺超声 B 线阳性区计数作为评分标准,较直接记录 B 线数量更适合急诊环境。同时,部分急性心源性肺水肿患者超声图像上大量 B 线的存在及融合可能导致 B 线计数不准确或无法计数,对于该类患者应用阳性区计数法,以更客观地反映肺水肿病变程度。

BNP 是由心室肌分泌的神经激素,心衰时由于心脏的容量负荷和压力负荷加重,使心肌细胞受到牵张,BNP 分泌增加,无症状心衰前期的患者同样可有血浆 BNP 水平的升高,因此血浆 BNP 水平检测可用于排除或确定患者是否为充血性心衰^[6]。血浆 BNP 水平也可敏感地反映左室功能的变化,其水平的高低与心衰严重程度密切相关^[7]。本研究发现患者治疗前 B 线超声评分与血浆 BNP 水平呈正相关($r=0.65, P<0.05$),说明 B 线在一定程度上可以反映并评估患者左心功能。

急性心源性肺水肿时,肺部毛细血管静水压突然升高,大量浆液外渗至肺间质和肺泡内,引起肺泡通气和换气功能障碍,从而导致低氧血症和/或 CO₂ 潴留,严重的低氧血症将加重心功能的损害,并导致肺淤血的加重,肺毛细血管压增加及肺顺应性下降,通气与血流比值及肺通气功能进一步恶化,从而形成恶性循环,本研究发现患者治疗前 B 线超声评分与 PaO₂ 呈负相关($r=-0.73, P<0.05$),说明 PaO₂ 一定范围内越高,肺水肿情况越轻,B 线数量越少,反之亦然。

本研究的局限性:仅选取单一的心源性病因引起的急性肺水肿患者,在一定程度上避免了其他病因的干扰,但以往研究^[5]表明其他原因引起的肺部间质性病变也可导致 B 线的出现,因此虽然 B 线对心源性肺水肿有良好的诊断敏感性,但其特异性有待进一步研究;同时,多种病因同时存在将会影响 B 线在临床上的诊断价值。

综上所述,床旁肺超声可以作为诊断心衰患者心源性肺水

肿的辅助检查方法之一,尤其适合急诊环境,且具有安全、无辐射、经济及可重复性好等优点,可用于心源性肺水肿的诊断及疗效评估,具有重要临床应用价值。

参考文献

- [1] 马欢,郭力恒,黄道政,等.如何应用床旁肺部超声快速鉴别诊断华西困难:“彗尾征”快速识别心源性气促[J].中华危重病急救医学,2013,25(8):499-500.
- [2] Lichtenstein D, Goldstein I, Mourgeon E. Comparative diagnostic performances of auscultation, chest radiography, and lung ultrasonography in acute respiratory distress syndrome[J]. Anesthesiology, 2004, 100(1): 9-15.
- [3] 吴敬医,张霞,王箴,等.超声心动图评价感染性休克患者液体反应性的临床研究[J].中华危重病急救医学,2014,26(1):36-40.
- [4] Soldati G, Giunta V, Sher S, et al. “Synthetic” comets: a new look at lung sonography[J]. Ultrasound Med Biol, 2011, 37(11): 1762-1770.
- [5] 傅小云,高飞,苏德,等.重症患者肺超声 B 线评分用于血管外肺水评估的临床研究[J].中国急救医学,2014,34(7):591-594.
- [6] 中华医学会心血管病学分会,中华心血管病杂志编辑委员会.急性心力衰竭诊断好治疗指南(二)[J].全科医学临床与教育,2010,8(6):605-615.
- [7] Manson WC, Bonz JW, Carmody K, et al. Identification of sonographic B-lines with linear transducer predicts elevated B-type natriuretic peptide level[J]. West J Emerg Med, 2011, 12(1): 102-106.

(收稿日期:2017-03-24)

· 病例报道 ·

Contrast-enhanced ultrasonic diagnosis of stenosis in artificial vascular bypass: a case report

超声造影诊断搭桥人工血管狭窄 1 例

张少云 王静 宋越 杨亚利 郑毅

[中图法分类号] R445.1

[文献标识码] B

患者女,62岁,因“右下肢肿胀2个月余”入院。患者8年前因双侧髂总动脉和髂外动脉硬化闭塞行“左腋动脉-双股动脉人工血管搭桥术”。2个月前无明显诱因出现右下肢肿胀伴疼痛,步行后加剧。体格检查:右下肢肿胀,软组织张力高,右腘窝压痛(+)。超声检查:左侧腹壁内可探及一人工血管回声,自左侧腋动脉向下走行,至脐水平分出左、右两支分支,分别与左、右侧股动脉相吻合;其中右侧分支人工血管腔内似可见一大小14.7 mm×4.2 mm的不均质团状稍高回声,边界欠清晰,致该处人工血管管腔变窄;CDFI示上述人工血管及分支内可见蓝色下行搏动性动脉血流信号,峰值流速约50.0 cm/s。人工血管右侧分支内稍高团状回

声处血流信号充盈缺损,缺损范围8.8 mm×4.8 mm,狭窄处血流明显加速,呈五彩镶嵌花色湍流信号,峰值流速约265.9 cm/s,狭窄近端血流速度明显减慢,峰值流速约34.7 cm/s。超声造影:于左侧肘静脉团注声诺维造影剂1.0 ml,12 s后可见造影剂进入人工血管内,血管右侧分支内见造影剂充盈缺损,范围8.5 mm×5.0 mm,该处管腔明显狭窄,面积狭窄率约90%(图1)。超声造影提示:左腋动脉-双股动脉人工血管搭桥术后人工血管右侧分支血栓形成,致管腔狭窄,面积狭窄率约90%。后行CTA检查:搭桥人工血管管壁弥漫性增厚,右侧分支管腔局部重度狭窄,狭窄率约80%~90%;DSA检查示桥血管右侧远段管腔狭窄(图2)。

(下转第282页)