

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2017.27.015

肺部彩色多普勒超声在成人社区获得性肺炎的临床应用价值*

冯国隽¹,王 俊²,杨红梅³,邓 旦^{1△}

(1. 西南医科大学附属医院超声科,四川泸州 646000;2. 四川省江油市人民医院呼吸科 621700;

3. 四川省江油市人民医院超声科 621700)

[摘要] **目的** 研究肺部超声(LUS)在成人社区获得性肺炎(CAP)中的临床应用价值。**方法** 对西南医科大学附属医院经临床及胸部 CT 诊断为 CAP 的 301 例患者进行 LUS 检查,对 LUS 检查出肺炎的大部分患者进行超声随访检查,观察疾病转归情况。**结果** 301 例患者中超声检查阳性 288 例,11 例假阴性,2 例误诊,阳性率为 95.6%。主要超声征象为肺实变、胸膜线异常、B 线、胸腔积液,288 例超声检查阳性患者均发现实变,其中 193 例伴支气管充气征,280 例胸膜线异常,85 例伴有胸腔积液,212 例伴有 B 线;实变病灶区域分布:单侧肺 108 例,双侧肺 180 例,82 例为单发病灶,206 例为多发病灶。**结论** 肺部超声诊断 CAP 准确率高,无辐射,可在床旁检查,值得推广。

[关键词] 肺炎;超声检查,多普勒,彩色;成人**[中图分类号]** R563.1**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2017)27-3792-03

Application value of lung color Doppler ultrasound in adult community acquired pneumonia*

Feng Guojun¹, Wang Jun², Yang Hongmei³, Deng Dan^{1△}

(1. Department of Ultrasound, Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou, Sichuan 646000, China;

2. Department of Respiration, Jiangyou Municipal People's Hospital, Jiangyou, Sichuan 621700, China;

3. Department of Ultrasound, Jiangyou Municipal People's Hospital, Jiangyou, Sichuan 621700, China)

[Abstract] **Objective** To study the clinical application value of lung ultrasonography (LUS) in adult community acquired pneumonia (CAP). **Methods** A total of 304 cases of CAP diagnosed by clinic and lung CT in our hospital were performed LUS examination and the results were conducted the comparison. The majority of pneumonia patients detected by ultrasound were performed the ultrasound follow up for observing the disease outcomes. **Results** Among 301 cases, 288 cases were ultrasound examination positive, 11 cases were false negative, 2 cases were misdiagnosis, the positive rate was 95.6%. The main ultrasound signs were pulmonary consolidation, abnormal pleural line, B line and pleural effusion. Among 288 cases of positive ultrasound, lung consolidation was found, in which 193 cases were accompanied by air bronchogram, 280 cases had abnormal pleural line, 85 cases had pleural effusion, 212 cases had B line; the consolidation lesion areas distribution: unilateral lung in 108 cases, bilateral lungs in 180 cases, 82 cases of single lesion and 206 cases of multiple lesions. **Conclusion** The lung ultrasound diagnosis of CAP has high accuracy, no radiation, can conduct in bedside, can be repeated for many times, and is worth promoting.

[Key words] pneumonia; ultrasonography, doppler, color; adult

肺炎是最常见的疾病之一,住院率高甚至威胁患者生命,肺炎是以肺泡、终末气道、肺间质感染为特点的常见病,它能导致肺部炎性实变^[1]。胸部 CT 是诊断肺实变的影像学金标准。但由于人们对大剂量的放射线暴露和高花费的担忧,并且危重患者不利于搬动等因素,利用胸部 CT 诊断肺炎常常受到限制^[2-3]。超声遇到气体时会发生全反射,在很长的一段时间里,肺部超声检查被认为是检查禁区,但近年来随着超声技术的不断成熟,在国际上超声诊断肺部疾病已成为一种重要的检查和监测治疗效果的手段,肺部超声检查具有诸多优点,如简便、准确、可靠、可在床边开展、可随时检测、便于动态观察,更为重要的是,超声不仅可以作出及时的检查及诊断,还可以避免被检查者和医疗人员受辐射的损伤^[4]。本研究旨在通过探讨肺部超声诊断成人社区获得性肺炎(CAP)的临床价值,为临床提供一种安全可靠的诊断成人 CAP 的检查方法。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2015 年 1—10 月在西南医科大学附属

医院确诊的 301 例 CAP 患者,男 162 例,女 139 例,年龄 32~88 岁,平均(48.33±2.55)岁,其中门诊检查 92 例,危重患者床旁彩超检查 209 例,见图 1。诊断标准依据欧洲呼吸协会最新的指南(2015 版),CAP 定义为:伴有与呼吸道感染相符的症状或体征的急性呼吸道疾病,并且胸片或 CT 可见新发的肺部浸润影^[5]。

1.2 检查方法 彩超检查采用百盛公司(美国)生产的 MyLab™ Class C 及 MyLab™ Five 床旁彩色多普勒超声设备及进行检查(简称 LUS),线阵高频探头频率 7.5~12.0 Mz,适合检查表浅的胸膜下病变,凸阵低频探头频率 3.5~5.0 Mz,适合检查深部和肥胖患者^[6],采集后背图像时患者取坐位,采集前胸图像时可取仰卧位,对于坐位困难的患者采集后背图像时可取侧卧位。通常以前腋线、后腋线为界,肺的每一侧分为前、侧和后 3 个区域,两侧肺分为 6 个区域,从第 2 个间隙开始,从上到下,全间隙的纵向和横向检查。重点观察胸膜线光滑与否,有无低回声区或肝变样回声(实变),有无 B 线及胸腔积

* 基金项目:四川省卫生和计划生育委员会基金资助项目(16PJ400)。 作者简介:冯国隽(1981—),本科,主治医师,主要从事妇产、儿科、及腹部方面的研究。△ 通信作者,E-mail:dengdan888@126.com。

液；CT 检查采用 GE 公司(美国)生产的 128 排螺旋 CT,型号 LightSpeed VCT 薄层扫描。LUS 检查时,CT 结果超声检查医师未知,超声检查医师均由 2 名经过专门肺部超声培训的主治医师共同完成,遇到检查意见有分歧时,则由第 3 名专业做肺部超声检查的主治医师或副主任医师进行判断。

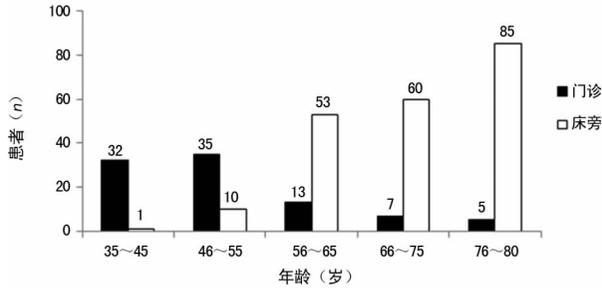


图 1 门诊与危重床旁超声检查患者的年龄分布

1.3 CAP 主要 LUS 图像特征判断标准 (1)实变:胸膜下低回声区或呈肝样变,部分伴支气管充气征(图 2),形状主要为多边形或椭圆形,其中低回声区边界较模糊,肝样变回声分界较清晰,检查出最小范围约 4 mm×4 mm;(2)胸膜线异常:正常胸膜线表现为光滑的细线样回声,异常时胸膜线增粗成波浪状或成锯齿状、破碎征^[7];(3)B 线:是从胸膜线出现延伸至屏幕底部的离散垂直混响伪像,不发生失落,直达屏幕边缘,与肺滑行同步运动;(4)胸腔积液:表现为胸膜下无回声区。



A:CT 图像;B:超声图像

图 2 右下肺实变的 CT 及超声图像

1.4 统计学处理 采用统计学软件 SPSS19.0 对研究数据进行统计学分析,计数资料用百分率表示,采用 χ^2 检验,正态分布计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验,检验水准 $\alpha=0.05, P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 LUS 检查结果 301 例确诊 CAP 患者中,床旁肺超声 209 例,门诊肺超声 92 例,超声表现阳性 288 例(95.6%),假阴性 11 例(3.8%),误诊 2 例(0.6%)。其中 288 例肺实变(193 例伴支气管充气征,95 例不伴支气管充气征),280 例胸膜线异常,85 例伴有胸腔积液(深度大于 0.5 cm 以上的纳入研究范围),212 例伴有 B 线;复合表现 280 例,单一表现 8 例;82 例为单发病灶,206 例为多发病灶(2~4 处)。其中就实变病灶区域分布与胸部 CT 的检查结果进行对比,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

2.2 超声假阴性(漏诊)及误诊例数 LUS 诊断 CAP 漏诊 11 例,误诊 2 例。

2.3 随访 195 例患者经过 5~8 d 抗感染治疗后,进行 LUS 及胸部 CT、C 反应蛋白及白细胞计数回访,超声及胸部 CT 病变范围由相同肋间位置进行检查,计算最大左右径×垂直的前后径,积液深度计算最大前后径深度,见表 2、3。

2.4 LUS 检查操作时间 熟练超声医师 LUS 检查时间为 3~6 min,平均(4.0±0.3)min。

表 1 超声检查的 288 例肺实变与胸部 CT 检查结果对比[n(%)]

实变区域	LUS	CT
单侧肺	108(37.5)	108(37.5)
双侧	180(62.5)	180(62.5)
左上叶	45(15.6)	45(15.6)
左下叶	70(24.3)	70(24.3)
右上叶	40(13.8)	40(13.8)
右中叶	47(16.3)	47(16.3)
右下叶	86(29.8)	86(29.8)

表 2 患者抗感染治疗后超声、胸部 CT 情况($\bar{x} \pm s$)

项目	超声	CT	
病变范围(cm ²)	治疗前	3.53±1.26	5.77±1.30
	治疗后	0.94±0.26	1.57±0.45
胸腔积液(cm)	治疗前	3.45±0.68	4.25±1.01
	治疗后	0.88±0.13	1.11±0.53

表 3 患者抗感染治疗后 C 反应蛋白及白细胞水平

时间	C 反应蛋白(mg/L)	白细胞($\times 10^9/L$)
治疗前	128.15±17.39	16.85±2.71
治疗后	5.91±2.71	0.89±0.31

3 讨 论

CAP 是指在医院外罹患的感染性肺实质(含肺泡壁,即广义上的肺间质)炎症,包括具有明确潜伏期的病原体感染在入院后于潜伏期内发病的肺炎。一直以来肺部 CT 是诊断 CAP 的“金标准”,它实现了肺炎的诊断,也提高了诊断的敏感性和特异性^[8]。但肺部 CT 的局限性在于放射剂量较大,费用昂贵,可重复率较低^[9],对危重及高龄患者尤为不便。国外研究均提示肺部超声检查准确可靠,而且可以有重点、有目的地快速检查,及时发现症结所在,从而及时解决临床问题,更有利于改善患者预后^[10]。除此之外肺部超声还可以进行床旁及多次检查,对危重患者尤为重要,而且 LUS 在 CAP 的诊疗随访中有很大的优势。

CAP 的主要 LUS 表现为肺实变及胸膜线异常,部分伴融合的 B 线及胸腔积液。正常的肺组织含有气体,超声声速投射到胸膜-肺表面时可产生 A 线,当肺组织发生炎症,有炎性渗出时可产生 B 线,其特征为,起自胸膜线,强回声,彗星征,辐射样,不衰减,直达屏幕边缘,擦掉 A 线,随肺滑动一起运动^[11]。B 线的数量与肺通气的损失程度相关,B 线间距小于 3 mm 的称为 B3 线,与肺泡性肺水肿有关,间距大于 7 mm 的称为 B 线,提示小叶间隔增厚,即间质性肺水肿^[12]。胸膜线异常主要表现在急性炎症时期,胸膜线多呈“破碎征”或锯齿样,在炎症好转期多表现为波浪状。肺的急性炎性反应主要表现为渗出物,其中包含液体和炎性细胞,渗出物代替了空气而充满了肺泡内,便形成了肺的实变^[13]。肺实变时通常有下列特点:为低回声区或肝样变回声,前者边界模糊,后者边界较清晰,可

伴支气管充气征,即多发的扁豆大小高回声点状影,部分可伴支气管充液征^[14],范围较小时支气管充气征可不明显,彩色多普勒均可见血流信号。

本研究中 LUS 确诊 CAP 阳性 288 例,阳性率 95.6%。国外文献研究^[15]提示,LUS 诊断 CAP 特异性为 96%,敏感性为 90%,本研究与国外文献报道较一致。从图 1 可以看出,肺部超声在床旁及高龄患者中应用较多,避免了危重及高龄患者的搬动,较 CT 而言有明显的优势。通过表 1 可以看出,肺部超声在诊断病变的位置与 CT 诊断符合,从表 3 可看出通过 5~8 d 抗感染治疗后,195 例 CAP 患者进行肺超声、胸部 CT 复查,同时进行 C 反应蛋白和白细胞计数检查,前二者均表现为各种实变范围及胸腔积液的减少,相对应的后二者平均数均降低,同时患者临床症状也明显好转。本研究提示超声不仅在初诊中有很好的特异性,而且在进行回访时,超声检查结果与影像学及实验室检查结果也有很好的一致性,对临床的治疗起到很好的指导作用。此外,本研究中,超声检查平均时间约为 4 min 左右,十分便捷迅速。

不过同所有影像学检查一样,LUS 一样存在局限性,如肥胖患者胸廓、软组织较厚,皮下气肿、大的胸壁敷料等均会干扰超声图像的获得^[16]。本研究中有 13 例超声检查假阴性,未查见实变范围,有 5 例位于双上叶肩胛骨处,分析其原因,考虑为肩胛骨遮挡所致,且其中 3 例患者体型偏胖,此 5 例患者在对比 CT 结果后再次检查,嘱患者上抬手臂后,有 3 例患者检查出对应的实变区域,故肺部超声检查时在患者身体条件许可时均嘱其上抬手臂以减少漏诊肩胛处的病变^[17],3 例位于左上叶胸骨旁处,考虑心包遮挡所致,有 3 例病变位于中央区漏诊,由于肺是含气脏器,肺部超声仅能检查胸膜下的病变,当病变位于中央区时,便不能被探及^[18],故当超声诊断 CAP 为阴性时,可结合 CT 检查提高诊断率。此研究中有 2 例肺实变被误诊为肺不张,肺不张包括阻塞性肺不张及压缩性肺不张:(1)阻塞性肺不张是因支气管或细支气管被肿瘤等直接阻塞导致肺泡组织无法扩张,称为阻塞性肺不张,(2)压缩性肺不张是肺脏受外界压迫,肺泡组织受压缩无法扩张,称为压缩性肺不张,例如大量胸腔积液存在时的肺不张。肺不张超声表现为与肝脏回声相近似的楔形实质回声区,与肺实变图像极为相似,二者的区别在于,前者体积缩小,后者体积无变化或增大,此外前者无动态支气管征,后者存在动态支气管征^[19],此点对于超声鉴别肺不张与肺实变较为重要。本研究还存在一定的局限性,不能明确区分引起肺炎的各种病原菌的不同表现,今后可结合病原学检查结果进一步深入研究。

综上所述,熟练准确的肺部超声检查可以作为 CAP 诊断的一种影像学方法,比肺 CT 诊断更快速、廉价^[20],虽然还是有些不足,但还是值得在临床进行推广。

参考文献

[1] Mayaud C. Pneumonia is the leading cause of death of infectious origin[J]. *Rev Prat*, 2011, 61(8): 1061-1063.
 [2] Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography-an increasing source of radiation exposure[J]. *New Engl J Med*, 2007 (357): 2277-2284.

[3] Esayag Y, Nikitin I, Bar-Ziv J, et al. Diagnostic value of chest radiographs in bedridden patients suspected of having pneumonia[J]. *Am J Med*, 2010(123): 88.
 [4] Woodhead M, Blasi F, Ewig S, et al. Guidelines for the management of adult lower respiratory tract infections - full version[J]. *Clin Microbiol Infect*, 2011(17): 1-24.
 [5] Copetti R, Cattarossi L. Ultrasound diagnosis of pneumonia in children[J]. *Radiol Med (Torino)*, 2008, 113(2): 190-198.
 [6] 叶熊, 张维扬. 肺超声的临床应用进展[J]. *国际呼吸杂志*, 2012, 32(14): 1117-1118.
 [7] Parlamento S, Copetti R, Di Bartolomeo S. Evaluation of lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in the ED [J]. *Am J Emerg Med*, 2009(27): 379-384.
 [8] Reissig A, Copetti R, Mathis G, et al. Lung ultrasound in the diagnosis and follow-up of community-acquired pneumonia: a prospective, multicenter, diagnostic accuracy study[J]. *Chest*, 2012, 142(4): 965-972.
 [9] Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography-an increasing source of radiation exposure[J]. *N Engl Med*, 2007, 357(22): 2277-2284.
 [10] 赵懿, 王莹. 床旁超声对肺部疾病的诊断和评估价值[J]. *中国小儿急救医学*, 2015, 22(6): 375-378.
 [11] Brixey AG, Luo Y, Skouras V, et al. The efficacy of chest radiographs to detect parapneumonic effusions[J]. *Respirology*, 2011(16): 1000-1004.
 [12] E Reissig A, Kroegel C. Sonographic diagnosis and follow-up of pneumonia: a prospective study[J]. *Respiration*, 2007, 74(5): 537-547.
 [13] Urbankowska, E, Krenke, K, et al. Lung ultrasound in the diagnosis and monitoring of community acquired pneumonia in children[J]. *Respir Med*, 2015, 109(9): 1207-1212.
 [15] Lichtenstein D. Lung ultrasound in the critically ill[J]. *Curr Opin Crit Care*, 2014(20): 315-322.
 [16] Volpicelli G, Earbary M, Blaivas M, et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound[J]. *Intens Care Med*, 2012, 38(4): 577-591.
 [18] Reissig A, Copetti R, Mathis G, et al. Lung ultrasound in the diagnosis and follow-up of community-acquired pneumonia. a prospective multicentre diagnostic accuracy study [J]. *Chest*, 2012, 142(4): 963-972.
 [19] Heussel CP, Kauczor HU, Ullmann AJ. Pneumonia in neutropenic patients[J]. *Eur Radiol*, 2004, 14(2): 256-271.
 [20] Baldi G, Gargani L, Abramo A, et al. Lungwaterassessment by lung ultrasonography in intensive care: a pilot study[J]. *Intens Care Med*, 2013, 39(1): 74-84.

(收稿日期: 2017-01-12 修回日期: 2017-05-18)