

超声在新生儿肺炎诊断中的应用

贺凌云(综述) 罗 茜(审校)

摘 要 新生儿肺炎作为新生儿常见疾病,严重危害新生儿健康,是导致其死亡的重要原因。目前临床诊断新生儿肺炎的主要方法为 X 线摄片。随着超声技术的发展,其在肺部疾病诊断中的应用也越来越多。本文就超声在新生儿肺炎的辅助诊断及治疗随访中的应用现状与进展进行综述。

关键词 超声检查;新生儿;肺炎

[中图分类号] R722.13;R445.1

[文献标识码] A

Application of ultrasonography in diagnosis of neonatal pneumonia

HE Lingyun, LUO Qian

Department of Scientific Research and Education, Chongqing Health Center for Women and Children, Chongqing 401147, China

ABSTRACT Neonatal pneumonia is a common disease in newborns, which seriously endangers the health of newborns, and is the important cause of neonatal death. At present, X-ray photography is the main method in diagnosing neonatal pneumonia. With the development of ultrasound technique, it has been widely used in diagnosis and follow-up in neonatal pneumonia. This article reviews the current application and progress of ultrasound in diagnosis and treatment of neonatal pneumonia.

KEY WORDS Ultrasonography; Newborn; Pneumonia

目前循证医学证实适用于超声诊断的新生儿疾病包括:肺炎、新生儿暂时性呼吸困难、气胸、肺实变、肺间质综合征、急性肺损伤及呼吸窘迫综合征等^[1]。超声在新生儿肺部疾病中的应用逐渐增加,特别是床旁超声的应用,使超声诊断技术在新生儿肺炎的诊断及随访中具有良好的应用前景,综述如下。

一、新生儿肺炎的诊断现状

新生儿肺炎发病率高,主要为感染或吸入性等因素引起,是导致新生儿死亡的常见原因^[2-3]。目前诊断新生儿肺炎主要依靠病史、体格检查、X 线摄片及 CT 等。但儿童尤其是新生儿对射线非常敏感,婴幼儿时期的射线暴露可能会导致甲状腺疾病发病率增高、生殖系统发育异常等,且在进行检查时常需要给予镇静。此外,当肺部实变范围 $<1.0\text{ cm}$ 时,X 线摄片常不能准确诊断^[4]。虽然 CT 是诊断肺炎的金标准,但其射线量较 X 线摄片更大,因此一般不作为新生儿肺炎诊断的首选^[5]。超声操作简便、安全无创、价廉,但因胸廓的骨性遮挡和肺内存在的大量气体,既往认为超声不适合于肺部疾病的诊断。近年随着超声技术的发展和超声仪器的创新,超声在肺部疾病中的应用逐渐增多。新生儿的胸壁厚、胸腔体积小,更有利于超声的探查,已成为诊断新生儿肺炎的重要手段^[6]。

二、新生儿肺炎的超声征象

目前有学者^[7-8]总结出正常新生儿的肺超声特征有:①胸膜

线,胸膜-肺表面形成的回声反射,在超声下呈光滑、规则的线性高回声,位于两肋骨之间,厚度 $<0.5\text{ mm}$,当胸膜线随着肺的呼吸运动产生水平方向的相对滑动,在超声下观察到的图像称为肺滑;②A 线,胸膜与肺界面的声阻抗差所产生的多重反射而形成的水平伪像,超声表现为一系列与胸膜线平行的线状高回声,位于胸膜线下方,彼此间距相等,通常可见 3 条以上,M 型超声下表现为“沙滩”征;③Z 线,起源于胸膜线的“彗星尾”征象,较短而不能遮挡 A 线,近场衰减,末端变细;④B 线,为超声波遇到肺泡气-液界面产生反射而形成的伪像,超声下起源于胸膜线并与之垂直,呈放射状发散至肺野深的线样高回声,正常肺组织超声下未见 B 线,正常新生儿出生后 24~36 h 可见 B 线。

新生儿肺炎的主要病理变化为肺泡内的炎性渗出并沿支气管蔓延,且新生儿支气管较小,容易堵塞。该病超声表现与成人和儿童基本类似,但因为机体发育有一定的差异,且在肺炎进展的不同时期,其超声下的表现也有所不同。肺部初发炎症时,局部炎性渗出,胸膜线虽不光滑,但局部 A 线仍正常,同时肺泡和肺间质充血水肿导致形成肺泡内的气-液界面,超声波照射到该界面后产生反射形成数条 B 线。炎症进一步加重时,肺泡内的炎性渗出逐渐增多,导致 B 线增多,形成肺泡-间质综合征,随着其程度的由轻到重,可分别出现“火箭”征(4~6 条 B 线)、“磨玻璃”征(2 倍以上 B 线)、“瀑布”征(弥漫 B 线)及白肺(双肺

弥漫“瀑布”征)^[9]。随着炎性渗出的进一步增多和疾病逐渐加重,肺内液体增多、肺泡萎陷及气体的减少甚至消失,此时超声表现为肺实变,这是新生儿肺炎最常见的一种征象,呈不规则的低回声,其内可见强回声气体沿支气管区域分布,也可称之为“碎片”征^[10-13]。虽然肺实变也可能发生在呼吸窘迫综合征及肺不张等疾病,但有文献^[14]报道肺实变合并其超声下边缘不规则的情况仅出现在新生儿肺炎,其诊断敏感性和特异性均达到 100%。总结相关文献^[15-16],新生儿肺炎所导致的肺实变在超声下的特征主要有以下几点:①实变的面积大;②低回声区在相同的肺野有不同的大小和形状;③实变区域的边缘不规则;④随着呼吸运动,可以动态观察到实变区域内的支气管“充气”征。

在新生儿肺炎的超声诊断中,还需要注意以下几个方面:①出生后 24~36 h 新生儿肺内会有少许液体,因此在这个时期内可见到少量 B 线,随后可以完全消失,诊断时需与肺炎相鉴别^[7];②儿童支气管腔狭小,炎症渗出较多时容易堵塞,在超声下容易出现支气管“充气”征,其出现率为 86.7~97.0%^[17-18],在新生儿中其出现率可能会更高;③研究^[14]报道肺部疾病中肺滑消失出现的几率为 75%,肺搏动出现的几率为 30%,这些超声征象均有可能出现在呼吸窘迫综合征和肺不张等肺部疾病,因此典型的超声征象和临床表现相结合才能更准确地诊断新生儿肺炎。

三、超声在新生儿肺炎中的应用

1. 超声在诊断中的应用:临床医师在诊断儿童肺炎时主要依靠其临床表现:发热、咳嗽、发绀、气促及肺部的湿啰音,而新生儿肺炎较其他儿童肺炎的临床表现更不典型,临床往往凭借气促、吐奶及口吐白沫等症状考虑新生儿肺炎可能,尚缺乏一种安全、有效地辅助检查方式。肺部超声能应用于儿童或新生儿,其最大的原因是患儿胸腔体积小,炎性变病尤其是肺实变很容易到达胸膜,相对成人肺部超声诊断是一种比较明显的优势^[19]。Pereda 等^[20]通过 Meta 分析显示,超声诊断儿童肺炎的敏感性为 96%,特异性为 93%,表明超声可以作为一种诊断儿童肺炎的方法。肺实变作为一种儿童肺炎常见病理表现,也是超声诊断肺炎的一条重要依据,有研究^[21]表明超声诊断肺实变的敏感性为 81.4%,特异性为 94.2%,当有肺实变出现时,超声的诊断敏感性和特异性甚至高于 X 线摄片,且当肺实变范围>1 cm 时,其敏感性虽无明显增加,但特异性明显升高^[4]。若有肺炎伴胸腔积液,则其诊断敏感性和特异性则进一步增加^[22]。

2. 超声在治疗随诊中的应用:在新生儿肺炎的治疗过程中,门诊患儿目前仍较少应用超声进行随诊,而对于住院患儿,超声的随诊具有较大优势。首先超声无创、无辐射,可以反复观察对比,可以家长陪护,减少 X 线的辐射和镇静剂的使用。在治疗 3~5 d 后复查超声,若患儿超声下肺实变范围缩小、B 线减少、支气管“充气”征减少,胸腔积液量减少,均是治疗有效的指标^[23-24],再结合患儿的临床表现好转,则证实治疗方案有效。若上述超声征象较前无明显变化或者加重,则证实原治疗方案可能无效,需要考虑调整治疗方案。在治疗过程中,动态随访超声表现,监测治疗效果,可以提高治疗的安全性和彻底性^[11,15]。安晓玲等^[25]回顾性分析了 46 例患儿治疗前、治疗 4 d 后及出院时的肺超声征

象,治疗前局部胸膜线异常、A 线消失、部分患儿胸膜下小范围实变;治疗 4 d 后,各项指标均较前不同程度好转;出院时,胸膜线、A 线基本恢复正常,仅可见散在 B 线,无明显肺实变征象,进一步说明了治疗方案有效。

四、超声在新生儿肺炎诊断中的局限和展望

目前超声在新生儿肺炎中的应用尚未广泛开展,但较多研究^[25-27]已将超声用于肺不张、呼吸窘迫综合征及气胸等其他新生儿肺部疾病的诊断。肺炎作为新生儿最常见的疾病,引入超声诊断作为诊断肺炎的重要依据意义重大。超声在新生儿肺炎诊断中具有较多优势,有利于在各级医院推广开展。目前已有研究^[28]表明,对于儿童肺炎的诊断,超声诊断的敏感性和特异性均较高,且超声对儿童肺炎的诊断相较于其他部位更加容易,专业的儿科医师经过短期培训,对儿童肺炎的诊断即可达到较高的敏感性和特异性^[28],这也进一步说明其应用的简单易行。但超声仍有一定的局限:可能受到气体的干扰,且对于病变未及胸膜或病变局限于肺门部位的较小病变,则可能出现假阴性;另外由于肩胛骨、锁骨等骨性组织及心脏的遮挡,导致在相应部位的病变可能会出现漏诊^[13]。目前儿童肺炎超声诊断的文献较多,而针对新生儿肺炎的超声诊断文献有限,超声对新生儿和儿童肺炎的诊断敏感性和特异性是否有显著的差别仍需要更多的临床研究明确。

总之,超声在新生儿肺部疾病中的应用逐渐增加,证实超声诊断技术拥有非常良好的应用前景。虽然目前对于新生儿肺炎的超声诊断尚未进入临床诊疗指南,但随着超声技术的发展和临床研究的深入,超声有望为诊断新生儿肺炎的提供重要依据。

参考文献

- [1] Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound[J]. Intensive Care Med, 2012, 38(4): 577-591.
- [2] Wu QJ, Li LL, Li J, et al. Time trends of neonatal mortality by causes of death in Shenyang, 1997-2014[J]. Oncotarget, 2016, 7(13): 16610-16618.
- [3] Huang YH, Wu QJ, Li LL, et al. Different extent in decline of infant mortality by region and cause in Shenyang, China[J]. Sci Rep, 2016, 14(6): 24527.
- [4] Shah VP, Tunik MG, Tsung JW. Prospective evaluation of point-of-care ultrasonography for the diagnosis of pneumonia in children and young adults[J]. JAMA Pediatr, 2013, 167(2): 119-125.
- [5] 龚瑞富. 探讨医用放射线对妇女儿童的影响与防护[J]. 中国妇幼卫生杂志, 2013, 4(2): 141-143.
- [6] Liu J. Lung ultrasonography for the diagnosis of neonatal lung disease[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2014, 27(8): 856-861.
- [7] 朱倩, 王莽. 新生儿肺部疾病的超声应用[J]. 中国医学影像技术, 2016, 32(6): 983-986.
- [8] 金梅, 陈琳, 徐若梅, 等. 床旁肺超声诊断新生儿感染性肺炎的临床价值[J]. 西部医学, 2015, 27(4): 565-567.
- [9] 刘芳, 岳瑾瑛, 刘百灵, 等. 肺部超声诊断新生儿肺炎的临床应用

- [J].中华医学超声杂志(电子版),2016,13(12):898-903.
- [10] Chinardet B, Brisson H, Arbelot C, et al. Ultrasound assessment of lung consolidation and re-aeration after pleural effusion drainage in patients with acute respiratory distress syndrome: a pilot study [J]. Acta Anaesthesiol Belg, 2016, 67(1): 29-35.
- [11] Caiulo VA, Gargani L, Caiulo S, et al. Lung ultrasound characteristics of community-acquired pneumonia in hospitalized children [J]. Pediatr Pulmonol, 2013, 48(3): 280-287.
- [12] Reali F, Sferrazza Papa GF, Carlucci P, et al. Can lung ultrasound replace chest radiography for the diagnosis of pneumonia in hospitalized children? [J]. Respiration, 2014, 88(2): 112-115.
- [13] Ho MC, Ker CR, Hsu JH, et al. Usefulness of lung ultrasound in the diagnosis of community-acquired pneumonia in children [J]. Pediatr Neonatol, 2015, 56(1): 40-45.
- [14] Liu J, Liu F, Liu Y, et al. Lung ultrasonography for the diagnosis of severe neonatal pneumonia [J]. Chest, 2014, 146(2): 383-388.
- [15] Reissig A, Gramegna A, Aliberti S. The role of lung ultrasound in the diagnosis and follow-up of community-acquired pneumonia [J]. Eur J Intern Med, 2012, 23(5): 391-397.
- [16] Blaivas M. Lung ultrasound in evaluation of pneumonia [J]. J Ultrasound Med, 2012, 31(6): 823-826.
- [17] 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.
- [18] Cernada M, Aguar M, Brugada M, et al. Ventilator-associated pneumonia in newborn infants diagnosed with an invasive bronchoalveolar lavage technique: a prospective observational study [J]. Pediatr Crit Care Med, 2013, 14(1): 55-61.
- [19] Gargani L, Volpicelli G. How I do it: lung ultrasound [J]. Cardiovasc Ultrasound, 2014, 12(4): 25.
- [20] Pereda MA, Chavez MA, Hooper-Miele CC, et al. Lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in children: a meta-analysis [J]. Pediatrics, 2015, 135(4): 714-722.
- [21] Nazerian P, Volpicelli G, Vanni S, et al. Accuracy of lung ultrasound for the diagnosis of consolidations when compared to chest computed tomography [J]. Am J Emerg Med, 2015, 33(5): 620-625.
- [22] Corradi F, Brusasco C, Pelosi P. Chest ultrasound in acute respiratory distress syndrome [J]. Curr Opin Crit Care, 2014, 20(1): 98-103.
- [23] 安晓玲, 郝荣, 苏海砾. 肺超声在小儿支气管肺炎治疗效果评估中的应用 [J]. 中国超声医学杂志, 2016, 32(6): 497-499.
- [24] 赵倩茹, 马红彪, 付大鹏. 肺超声评估儿童肺炎的研究进展 [J]. 临床儿科杂志, 2016, 34(2): 154-157.
- [25] Liu J, Chen SW, Liu F, et al. The diagnosis of neonatal pulmonary atelectasis using lung ultrasonography [J]. Chest, 2015, 147(4): 1013-1019.
- [26] Liu J, Chi JH, Ren XL, et al. Lung ultrasonography to diagnose pneumothorax of the newborn [J]. Am J Emerg Med, 2017, 35(9): 1298-1302.
- [27] Liu J, Cao HY, Wang HW, et al. The role of lung ultrasound in diagnosis of respiratory distress syndrome in newborn infants [J]. Iran J Pediatr, 2014, 24(2): 147-154.
- [28] Esposito S, Papa SS, Borzani I, et al. Performance of lung ultrasonography in children with community-acquired pneumonia [J]. Ital J Pediatr, 2014, 40(1): 37.

(收稿日期: 2018-04-28)

超声及影像学专业常用术语中英文对照

CDFI (color Doppler flow imaging) —— 彩色多普勒血流成像
 CT (computed tomography) —— 计算机断层成像
 CTA —— CT 血管造影
 PET (positron emission tomography) —— 正电子发射计算机断层显像
 DSA (digital subtraction angiography) —— 数字减影血管造影技术
 MRI (magnetic resonance imaging) —— 磁共振成像
 MRA (magnetic resonance angiography) —— 磁共振血管造影
 今后本刊将在文中直接使用以上专业术语的英文缩写, 不再注明英文全称。

临床超声医学杂志编辑部