

本文引用:赵怡,方红星,刘军革,等.肺部超声技术对新生儿肺部疾病的鉴别诊断价值[J].新乡医学院学报, 2023,40(3):253-256. DOI:10.7683/xyxyxb.2023.03.011.

【临床研究】

肺部超声技术对新生儿肺部疾病的鉴别诊断价值

赵 怡¹, 方红星², 刘军革¹, 段圣洁¹

(1. 开封市妇幼保健院新生儿科, 河南 开封 475000; 2. 开封市儿童医院内科, 河南 开封 475000)

摘要: **目的** 探讨肺部超声技术对新生儿肺部疾病的鉴别诊断价值。**方法** 选择2019年1月至2021年6月开封市妇幼保健院收治的120例疑似肺部疾病新生儿为研究对象,入院24 h内行肺部超声检查,以最终临床诊断为标准,计算肺部超声技术对新生儿肺部疾病诊断的准确度、灵敏度和特异度,评估肺部超声技术对新生儿肺部疾病的鉴别诊断价值。**结果** 120例疑似肺部疾病新生儿最终临床确诊为肺部疾病者106例,其中肺炎56例(52.83%),呼吸窘迫综合征(RDS)28例(26.42%),新生儿胎粪吸入综合征(MAS)14例(13.21%),新生儿湿肺(TTN)8例(7.55%)。120例疑似肺部疾病新生儿经肺部超声诊断阳性102例,肺部超声检查对新生儿肺部疾病的阳性检出率为85.00%(102/120),灵敏度为92.45%(98/106),特异度为71.43%(10/14),阳性预测值为96.08%(98/102),阴性预测值为55.56%(10/18);新生儿肺部疾病肺部超声检查结果与最终临床诊断结果的一致性检验的Kappa值为0.789,二者具有高度的一致性。肺部超声诊断为肺炎54例,诊断准确度为96.43%(54/56);肺部超声诊断为RDS 27例,诊断准确度为96.43%(27/28);肺部超声诊断为MAS 14例,诊断准确度为100.00%(14/14);肺部超声诊断为TTN 7例,诊断准确度为87.50%(7/8)。**结论** 肺部超声对新生儿肺部疾病具有较高的鉴别诊断价值。

关键词: 新生儿;肺部疾病;超声检查;鉴别诊断

中图分类号: R725.6 文献标志码: A 文章编号: 1004-7239(2023)03-0253-04

Value of pulmonary ultrasound in the differential diagnosis of neonatal pulmonary disease

ZHAO Yi¹, FANG Hongxing², LIU Junping¹, DUAN Shengjie¹

(1. Department of Neonatology, Kaifeng Maternal and Child Health Hospital, Kaifeng 475000, Henan Province, China; 2. Department of Internal Medicine, Kaifeng Children's Hospital, Kaifeng 475000, Henan Province, China)

Abstract: **Objective** To investigate the value of pulmonary ultrasound in the differential diagnosis of neonatal pulmonary diseases. **Methods** A total of 120 newborns with suspected pulmonary diseases admitted to Kaifeng Maternal and Child Health Hospital from January 2019 to June 2021 were selected as the study subjects. All newborns were examined by pulmonary ultrasound within 24 hours after admission. The accuracy, sensitivity and specificity of pulmonary ultrasound in the diagnosis of neonatal pulmonary diseases were calculated based on the final clinical diagnosis, and the value of pulmonary ultrasound in the differential diagnosis of neonatal pulmonary diseases was evaluated. **Results** Among the 120 newborns with suspected pulmonary diseases, 106 newborns were finally diagnosed as pulmonary diseases, including 56 cases (52.83%) of pneumonia, 28 cases (26.42%) of respiratory distress syndrome (RDS), 14 cases (13.21%) of neonatal meconium aspiration syndrome (MAS), and 8 cases (7.55%) of tachypnea of newborn (TTN). Among the 120 newborns with suspected lung diseases, 102 newborns were diagnosed as positive by lung ultrasound. The positive detection rate of pulmonary ultrasound for neonatal pulmonary diseases was 85.00% (102/120), the sensitivity was 92.45% (98/106), the specificity was 71.43% (10/14), the positive predictive value was 96.08% (98/102), and the negative predictive value was 55.56% (10/18). The Kappa value of the consistency check between the pulmonary ultrasound examination results and the final clinical diagnosis results of neonatal pulmonary diseases was 0.789, which was highly consistent. Fifty-four cases were diagnosed as pneumonia by pulmonary ultrasound, the diagnostic accuracy was 96.43% (54/56). Twenty-seven cases were diagnosed as RDS by pulmonary ultrasound, and the diagnostic accuracy was 96.43% (27/28). Fourteen cases were diagnosed as MAS by pulmonary ultrasound, and the diagnostic accuracy was 100.00% (14/14). Seven cases were diagnosed as TTN by pulmonary ultrasound, and the diagnostic accuracy was 87.50% (7/8). **Conclusion** Pulmonary ultrasound has high value in the differential diagnosis of neonatal pulmonary diseases.

Key words: newborn; pulmonary disease; ultrasonography; differential diagnosis

DOI:10.7683/xxxyxb.2023.03.011

收稿日期:2022-01-16

作者简介:赵 怡(1980-),女,河南新野人,学士,副主任医师,研究方向:新生儿呼吸窘迫综合征。

临床常见的新生儿肺部疾病主要包括新生儿肺炎、呼吸窘迫综合征 (respiratory distress syndrome, RDS)、新生儿胎粪吸入综合征 (meconium aspiration syndrome, MAS)、新生儿湿肺 (tachypnea of newborn, TTN) 等,均是导致新生儿死亡的主要原因^[1-2]。新生儿肺部疾病病情进展较快,且临床表现缺乏特异性,可能导致漏诊、误诊,延误治疗时机^[3]。因此,快速准确的鉴别诊断对指导治疗及改善患儿预后具有重要意义。长期以来,新生儿肺部疾病的影像学诊断主要依赖肺部 X 线检查,但在检查过程中常需要搬动患儿,临床应用存在一定的局限性^[4]。随着超声技术的进步,肺部超声因其无创、便捷、快速、可在床边实施等特点逐渐成为多种肺疾病的筛查或诊断的首选手段^[5]。目前,肺部超声技术在新生儿肺部疾病的应用研究多集中于 1 种或 2 种疾病的诊断与鉴别诊断,有关多种新生儿肺部疾病的鉴别诊断研究鲜有报道。鉴于此,本研究旨在观察新生儿常见肺部疾病的肺部超声影像学特点,探讨肺部超声技术在新生儿肺部疾病中的鉴别诊断价值,为肺部超声技术在新生儿肺部疾病诊断领域的应用积累资料。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2019 年 1 月至 2021 年 6 月开封市妇幼保健院新生儿科收治的疑似肺部疾病新生儿为研究对象。病例纳入标准:(1)胎龄 28⁺1~40⁺3 周,体质量 1 200~4 000 g;(2)出生后 6 h 内出现体温异常、呻吟、发绀、咳嗽、呼吸困难等临床表现;(3)肺部听诊有湿啰音,呼吸频率>60 次·min⁻¹,血常规检测结果异常;(4)经临床症状、体征、实验室检查、X 线检查拟诊断为肺部疾病;(5)具有肺部超声检查适应证。排除标准:(1)24 h 内症状缓解者;(2)合并心脏发育异常或先天性畸形者;(3)出现肺出血、气胸等影响肺部超声检查结果者;(4)存在肺部超声检查禁忌证者;(5)中途转院或放弃继续治疗者。本研究共纳入疑似肺部疾病新生儿 120 例,男 68 例,女 52 例;胎龄 28~40 (33.86±5.12) 周,体质量 2 442~3 218 (2 887.56±300.52) g;分娩方式:剖宫产 48 例,自然分娩 72 例;新生儿类型:早产儿 39 例,足月儿 81 例。本研究通过医院医学伦理委员会批准 (批准文号:YT-2019108),所有新生儿监护人知情同意并签字确认。

1.2 检查方法 所有新生儿进行肺部超声检查,均由同一位经验丰富的超声医师操作,使用 GE Voluson 型超声诊断仪进行检查,高频线阵探头,频率 7.5~10.0 MHz。新生儿安静状态下取仰卧或侧卧

位,探头与肋骨垂直,对双侧肺脏腋前线、腋中线和腋后线 3 个区域进行扫查。

1.3 诊断标准 新生儿 RDS、MAS、TTN 等疾病的最终临床确诊依据《实用新生儿学》中相关标准^[6],超声诊断依据《新生儿肺脏疾病超声诊断指南》^[7]中相关标准。

1.4 统计学处理 应用 SPSS 25.0 软件进行统计分析。符合正态分布的计量资料以均数±标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,计数资料以例数和百分率表示, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。采用 Kappa 检验评定肺部超声技术对新生儿肺部疾病的鉴别诊断与最终临床诊断的一致性,Kappa<0.00 提示结果很不一致,Kappa=0.00 提示结果一致性具有随机性,0.00<Kappa<0.40 提示一致性很差,0.40≤Kappa<0.75 提示一致性中等,Kappa 值≥0.75 提示具有高度的一致性,Kappa=1.00 提示 2 个结果完全一致;灵敏度=真阳性例数/(真阳性例数+假阴性例数),特异度=真阴性例数/(假阳性例数+真阴性例数),阳性预测值=真阳性例数/(真阳性例数+假阳性例数),阴性预测值=真阴性例数/(假阴性例数+真阴性例数),准确度=(真阳性例数+真阴性例数)/(真阳性例数+假阳性例数+假阴性例数+真阴性例数)。

2 结果

2.1 120 例疑似肺部疾病新生儿最终临床诊断结果 120 例疑似肺部疾病新生儿最终临床确诊为肺部疾病者 106 例,其中肺炎 56 例 (52.83%),RDS 28 例 (26.42%),MAS 14 例 (13.21%),TTN 8 例 (7.55%)。

2.2 120 例疑似肺部疾病新生儿超声诊断结果 结果见表 1。120 例疑似肺部疾病新生儿经肺部超声诊断阳性 102 例,肺部超声检查对新生儿肺部疾病的阳性检出率为 85.00% (102/120),灵敏度为 92.45% (98/106),特异度为 71.43% (10/14),阳性预测值为 96.08% (98/102),阴性预测值为 55.56% (10/18);新生儿肺部疾病肺部超声检查结果与最终临床诊断结果的一致性检验的 Kappa 值为 0.789,二者具有高度的一致性。

表 1 120 例疑似肺部疾病新生儿肺部超声诊断与最终临床诊断结果比较

Tab.1 Comparison of the results of lung ultrasound diagnosis and final clinical diagnosis in 120 newborns with suspected pulmonary disease				例 (%)
肺部超声检查	最终临床诊断结果		合计	Kappa
	阴性	阳性		
阳性	98 (92.45)	4 (28.57)	102 (85.00)	0.789
阴性	8 (7.55)	10 (71.43)	18 (15.00)	
合计	106 (88.33)	14 (11.67)	120 (100.00)	

2.3 120 例疑似肺部疾病新生儿超声诊断情况及影像学表现 肺部超声诊断为肺炎 54 例,诊断准确率为 96.43% (54/56),均出现肺实变、A 线消失、B 线,其中 50 例 (92.59%) 出现胸膜线异常,5 例 (9.26%) 出现胸腔积液改变,11 例 (20.37%) 出现空气支气管征改变,16 例 (29.63%) 出现肺泡间质综合征改变。肺部超声诊断为 RDS 27 例,诊断准确率为 96.43% (27/28),均出现肺实变、A 线消失、胸膜线异常和肺泡间质综合征改变,其中 4 例 (14.81%) 出现胸腔积液改变。肺部超声诊断为 MAS 14 例,诊断准确率为 100.00% (14/14),均出现 A 线消失、胸膜下局灶性实变、肺泡间质综合征和病变区胸膜线异常改变,但均为非特异性改变。肺部超声诊断为 TTN 7 例,诊断准确率为 87.50% (7/8),均出现双肺点征、胸膜线异常、A 线消失,无肺实变。

3 讨论

胎儿肺是最易受损脏器之一,当新生儿肺部受到侵袭就会使肺组织受到不同程度的损伤,出现相应病理改变,最终导致新生儿出现不同程度的肺部疾病。新生儿肺炎是最常见的新生儿肺部疾病,全球 5 岁以下死亡儿童中 4% ~ 9% 是由新生儿肺炎导致^[8]。新生儿 RDS 也是临床常见的危重症之一,病死率高达 30% ~ 40%;新生儿 MAS 多见于足月儿或过期产儿,病死率为 5% ~ 10%;TTN 多见于足月剖宫产新生儿,发病率占活产新生儿的 3.6% ~ 11.0%^[9]。故尽早明确诊断、及时治疗对改善患儿预后意义重大。

既往,新生儿肺部疾病诊断主要依靠典型病史、临床表现、动脉血气分析和 X 线检查,但上述方法灵敏度和特异度不高,难以准确区分疾病类型,常导致误诊或延误诊断^[10]。近年,随着仪器性能不断改进及超声诊断水平的提高,肺部超声技术日益成熟,可通过观察胸膜腔及肺表面产生的伪影对肺部相关病变进行诊断,且具有无创、方便快捷、无辐射、可床旁操作等优势,肺部超声技术已成为新生儿科肺部疾病的重要检查手段,被常规应用于新生儿肺部疾病的诊断和鉴别诊断^[11]。赵佳等^[12]研究显示,肺部超声对新生儿感染性肺炎的阳性检出率、阳性预测值和阴性预测值分别为 65.00%、96.30%、87.18%,明显高于 X 线的阳性检出率 (59.17%)、阳性预测值 (92.21%) 和阴性预测值 (72.09%),提示肺部超声检查相较于 X 线对新生儿感染性肺炎更具有诊断价值。新生儿肺部超声在我国处于刚起

步水平,规范培训及操作指导均尚不完善。刘从兵等^[13]研究显示,高频超声诊断新生儿肺炎的灵敏度和特异度分别为 92.31%、92.59%;肖甜甜等^[14]应用床旁肺部超声诊断新生儿肺炎的灵敏率为 86%,特异度高达 100%。本研究结果显示,肺部超声检查对新生儿肺部疾病的阳性检出率为 85.00% (102/120),灵敏率为 92.45%,特异度为 71.43%,阳性预测值为 96.08%,阴性预测值为 55.56%,新生儿肺部疾病肺部超声检查结果与最终临床诊断结果的一致性检验的 Kappa 值为 0.789,二者具有高度的一致性。由此可见,肺部超声在新生儿肺部疾病的诊断中具有良好的应用价值,但尚无统一共识,需要进一步研究,从而为临床应用提供更多的参考资料。

本研究结果显示,肺部超声鉴别诊断新生儿肺炎、RDS、MAS、TTN 的准确率分别为 96.43%、96.43%、100.00%、87.50%,提示肺部超声对新生儿肺部疾病具有较高的鉴别诊断价值。正常新生儿肺组织在超声下呈低回声,胸膜线和 A 线呈光滑、清晰、规则的线性高回声,且为等间距平行排列,由肺野浅部入深部,A 线逐渐减弱至最后消失。本研究发现,新生儿肺部疾病的超声影像表现不一。新生儿肺炎最主要的超声影像学表现是出现肺实变、A 线消失、B 线;新生儿 RDS 最主要的超声影像学表现是出现肺实变、A 线消失、胸膜线异常和肺泡间质综合征改变;新生儿 MAS 最主要的超声影像图表现是出现 A 线消失、胸膜下局灶性实变、肺泡间质综合征和病变区胸膜线异常改变,但均为非特异性改变;新生儿 TTN 最主要的超声影像学表现是出现双肺点征、胸膜线异常、A 线消失,无肺实变。值得注意的是,新生儿肺炎与新生儿 MAS 通常具有较为相似的影像学改变,若无一定经验,仅靠超声表现较难准确区分,需结合病史及其他实验室检查鉴别诊断^[15]。

综上所述,肺部超声技术对新生儿肺部疾病具有良好的鉴别诊断价值,但本研究未对新生儿肺部疾病严重程度进行评估,后续将开展此方面的研究,进一步明确肺部超声的临床应用价值。

参考文献:

[1] RIJAL P,SHRESTHA M. Scenario of neonatal respiratory distress in tertiary hospital[J]. *J Nepal Health Res Counc*,2018,16(2): 131-135.

[2] 李娜,俞君,楼伟鹤,等. 新生儿肺部感染发生情况及高危因素研究[J]. *中国妇幼保健*,2020,35(15):2816-2819.

LI N,YU J,LOU W H,*et al*. Study on the occurrence and high-risk factors of neonatal pulmonary infection[J]. *Matern Child Health*

Care Chin,2020,35(15):2816-2819.

[3] SHARMA D,FARAHBAKHS N. Role of chest ultrasound in neo-natal lung disease;a review of current evidences[J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*,2019,32(2):310-316.

[4] LISZEWSKI M C, LEE E Y. Neonatal lung disorders: pattern recognition approach to diagnosis [J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2018,210(5):964-975.

[5] CORSINI I, PARRI N, FICIAL B, et al. Lung ultrasound in the neonatal intensive care unit:review of the literature and future perspectives[J]. *Pediatr Pulmonol*,2020,55(7):1550-1562.

[6] 邵肖梅,叶鸿瑁,丘小汕. 实用新生儿学[M]. 北京:人民卫生出版社,2011.

SHAO X M, YE H M, YUE X S. Practical neonatology[M]. Bei-jing:People's Health Publishing House,2011.

[7] 中华医学会儿科学分会围产医学专业委员会,中国医师协会新生儿科医师分会超声专业委员会,中国医药教育协会超声医学专业委员会重症超声学组,等. 新生儿肺脏疾病超声诊断指南[J]. 中华实用儿科临床杂志,2018,33(14):1057-1064.

THE DIVISION OF PERINATOLOGY, SOCIETY OF PEDIAT-RIC, CHINESE MEDICAL ASSOCIATION, THE DIVISION OF NEONATAL ULTRASOUND SOCIETY, THE CHINESE NEONA-TOLOGIST ASSOCIATION, CHINESE MEDICAL DOCTOR AS-SOCIATION, THE DIVISION OF CRITICAL ULTRASOUND SO-CIETYOF ULTRASONICS, CHINA MEDICINE EDUCATION AS-SOCIATION, et al. Guideline on lung ultrasound to diagnose pul-monary diseases in newborn infants[J]. *Chin J Appl Clin Pediatr*, 2018,33(14):1057-1064.

[8] IOSIFIDIS E, PITSAVA G, ROILIDES E. Ventilator-associated pneumonia in neonates and children;a systematic analysis of diag-nostic methods and prevention[J]. *Future Microbiol*, 2018, 13:1431-1446.

[9] LISZEWSKI M C, LEE E Y. Neonatal lung disorders: pattern recognition approach to diagnosis[J]. *AJR Am J Roentgenol*,2018, 210(5):964-975.

[10] LIU J, LOVRENSKI J, HLAING Y A, et al. Neonatal lung disea-ses;lung ultrasound or chest X-ray[J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*,2021,34(7):1177-1182.

[11] KUREPA D, ZAGHLOUL N, WATKINS L, et al. Neonatal lung ultrasound exam guidelines[J]. *J Perinatol*,2018,38(1):11-22.

[12] 赵佳,臧国礼,陈仕宇,等. 肺脏超声与 X 线在新生儿感染性肺 炎诊断中的应用比较[J]. 重庆医学,2020,49(10):1627-1630.

ZHAO J, ZANG G L, CHEN S Y, et al. Comparison of pulmonary ultrasonography and X-ray in diagnosis of neonatal infectious pneumonia[J]. *Chongqing Med*,2020,49(10):1627-1630.

[13] 刘从兵,何金朋,马建,等. 高频肺部超声在新生儿肺炎诊断 中应用价值分析[J]. 中国超声医学杂志,2019,35(5):405-408.

LIU C B, HE J P, MA J, et al. Analysis of the application value of high frequency pulmonary ultrasound in the diagnosis of neonatal pneumonia[J]. *Chin J Ultrasound Med*,2019,35(5):405-408.

[14] 肖甜甜,金梅,巨容,等. 床旁肺部超声在新生儿肺炎中的诊 断价值[J]. 中国当代儿科杂志,2018,20(6):444-448.

XIAO T T, JIN M, JU R, et al. Value of bedside lung ultrasound in the diagnosis of neonatal pneumonia[J]. *Chin J Contemp Pediatr*, 2018,20(6):444-448.

[15] MIGLIARO F, SALOMÈ S, CORSINI I, et al. Neonatal lung ultra-sound:from paradox to diagnosis and beyond [J]. *Early Hum Dev*,2020,150:105184.

(本文编辑:徐自超)

(上接第 252 页)

[13] 钱娅,付荣,包建华,等. 维生素 D 辅助低分子肝素钙对子痫 前期母体血清维生素 D 水平及妊娠结局的影响[J]. 疑难病 杂志,2021,20(3):269-273.

QIAN Y, FU R, BAO J H, et al. Effect of vitamin D assisted low molecular weight heparin calcium on maternal serum vitamin D level and pregnancy outcome in preeclampsia [J]. *Chin J Diffic Compl Cas*,2021,20(3):269-273.

[14] 王杰杰,周晓,张弘. 低分子肝素钙在早发型重度子痫前期患 者中的应用[J]. 中国妇幼保健,2022,37(6):996-999.

WAGN J J, ZHOU X, ZHANG H. Application of low molecular weight heparin calcium in patients with early onset severe preeclampsia[J]. *Matern Child Health Care Chin*,2022,37(6): 996-999.

[15] MARÍN R, CHIARELLO D I, ABAD C, et al. Oxidative stress and mitochondrial dysfunction in early-onset and late-onset pre-eclampsia[J]. *Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis*,2020,1866 (12):165961.

[16] YU X M, ZHOU Q. Effects of nifedipine tablets combined with magnesium sulfate on blood coagulation index, oxidative stress, NO and ET-1 levels in patients with pregnancy hypertension[J]. *Front Surg*,2022,9:862676.

[17] 肖瑾,杜云,贺同强,等. 低分子肝素联合阿司匹林治疗妊娠 期高血压对氧化应激子宫动脉血流 TEG 参数及妊娠结局的 影响[J]. 河北医学,2022,28(3):503-507.

XIAO J, DU Y, HE T Q, et al. Effects of low molecular heparin combined with aspirin on oxidative stress, uterine artery blood flow TEG parameters and pregnancy outcome in the treatment of pregnancy-induced hypertension[J]. *Hebei Med*, 2022, 28(3): 503-507.

[18] 刘晔,付婷婷,邹存华,等. 氯米芬联合低分子肝素钙治疗多 囊卵巢综合征不孕症的临床疗效观察[J]. 中国实用妇科与 产科杂志,2019,35(4):438-441.

LIU Y, FU T T, ZOU C H, et al. Clinical effects of clomiphene citrate combined with low molecular weight heparin calcium in the treatment of patients with polycystic ovary syndrome infertility [J]. *Chin J Pract Gynecol Obstet*,2019,35(4):438-441.

(本文编辑:徐自超)