

## 论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2020.10.018

网络首发 [https://www.cnki.net/KCMS/detail/50.1097.r.20200318.1423.018.html\(2020-03-19\)](https://www.cnki.net/KCMS/detail/50.1097.r.20200318.1423.018.html(2020-03-19))

## 肺脏超声与 X 线在新生儿感染性肺炎诊断中的应用比较\*

赵佳,臧国礼,陈仕宇,陈如

(浙江省温州市乐清市人民医院超声科 325600)

**[摘要]** **目的** 探讨肺脏超声与 X 线在新生儿感染性肺炎诊断中的应用比较。**方法** 选取 2018 年 1 月至 2019 年 3 月该院收治的疑似新生儿感染性肺炎 120 例作为研究组,分别采用肺脏超声与 X 线检查,另选取 65 例因黄疸住院未合并肺部并发症新生儿作为对照组,将病理诊断结果作为金标准,比较肺脏超声与 X 线的诊断价值。**结果** 研究组中病理诊断结果阳性 83 例,其中 X 线检查显示 71 例呈阳性,12 例阴性;肺脏超声检查显示 78 例呈阳性,5 例阴性;肺脏超声阳性检出率 65.00% 高于 X 线 59.17%,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );肺脏超声阳性预测值 96.30%、阴性预测值 87.18% 均高于 X 线 92.21%、72.09%,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );肺脏超声灵敏度、特异度均高于 X 线,但差异无统计学意义( $P > 0.05$ );肺脏超声准确度显著高于 X 线,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** 新生儿感染性肺炎肺脏影像学表现出明显异常,肺脏超声与 X 线相比在新生儿感染性肺炎中的诊断价值更高。

**[关键词]** 超声检查;X 线;婴儿,新生;感染性肺炎;诊断价值**[中图分类号]** R445.1**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2020)10-1627-04

## Comparison of pulmonary ultrasonography and X-ray in diagnosis of neonatal infectious pneumonia\*

ZHAO Jia, ZANG Guoli, CHEN Shiyu, CHEN Ru

(Department of Ultrasonography, Leqing People's Hospital, Wenzhou, Zhejiang 325600, China)

**[Abstract]** **Objective** To compare the applications of pulmonary ultrasonography and X-ray in the diagnosis of neonatal infectious pneumonia. **Methods** A total of 120 cases of suspected neonatal infectious pneumonia admitted to this hospital from January 2018 to March 2019 were selected as the study group, and the pulmonary ultrasonography and X-ray examination were used respectively. Another 65 cases of neonates hospitalized for jaundice without pulmonary complications were selected as the control group. The results of pathological diagnosis were regarded as the gold standard, and the diagnostic value of pulmonary ultrasonography and X-ray were compared. **Results** In the study group, 83 cases were pathologically positive, among those X-ray examination showed 71 cases were positive and 12 cases were negative. Pulmonary ultrasonography showed that 78 cases were positive and 5 cases were negative. The positive rate of pulmonary ultrasound was 65.00%, which was higher than X-ray 59.17%, while there was no significant difference ( $P > 0.05$ ). The positive and negative predictive values of pulmonary ultrasound 96.30% and 87.18% were higher than 92.21% and 72.09% of X-ray, while there was no significant difference ( $P > 0.05$ ). The sensitivity and specificity of pulmonary ultrasound were higher than those of X-ray, but there was no significant difference ( $P > 0.05$ ). The accuracy of pulmonary ultrasound was significantly higher than that of X-ray ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The pulmonary imaging of neonatal infectious pneumonia shows obvious abnormalities. Compared with X-ray, pulmonary ultrasonography has higher diagnostic value in neonatal infectious pneumonia.

**[Key words]** ultrasonography; X-rays; infant, newborn; infectious pneumonia; diagnostic value

新生儿感染性肺炎是导致新生儿死亡的重要因素。相关数据显示,新生儿感染性肺炎病死率约为

\* 基金项目:浙江省温州市医药卫生科研项目(2018B33)。 作者简介:赵佳(1983-),主治医师,本科,主要从事小儿肺部高频超声诊断的研究。

5%~20%<sup>[1]</sup>。新生儿感染性肺炎主要表现为气促、憋气、体温不稳、肺部啰音等,病变早期临床症状及体征不典型。既往主要采用胸部 X 线检查诊断,X 线适用于病变早期特异性缺乏的筛查,但 X 线辐射大,新生儿较敏感<sup>[2]</sup>。随着超声诊断技术的进步,肺脏超声在儿童与成人感染性肺炎诊断中的应用愈加广泛。肺脏超声基于超声伪像对胸膜与肺部组织进行分析,有研究将其应用于新生儿肺炎患者诊断中,灵敏度与准确度较高<sup>[3]</sup>。本研究中对新生儿感染性肺炎患者采用肺脏超声与 X 线检查,对比其临床诊断价值,现将结果报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2018 年 1 月至 2019 年 3 月本院收治的新生儿感染性肺炎 120 例作为研究组,排除存在呼吸窘迫综合征的新生儿或合并吸入性肺炎、排除合并先天性心脏病、脑出血、败血症等严重疾病。其中细菌性感染 32 例,病毒性感染 42 例,支原体及衣原体感染 20 例,其他感染 26 例。分别采用肺脏超声与 X 线检查,另选取 65 例因黄疸住院未合并肺部并发症新生儿作为对照组。研究组男 72 例,女 48 例,年龄 3~15 d,平均(8.78±1.25)d;早产儿 30 例,足月儿 90 例;剖宫产 76 例,阴道分娩 44 例;体质量 2 245~3 923 g,平均(3 155.48±116.73)g。对照组男 40 例,女 25 例;年龄 4~15d,平均(8.36±1.09)d;早产儿 17 例,足月儿 48 例;剖宫产 41 例,阴道分娩 24 例;体质量 2 240~3 925 g,平均(3 158.62±115.84)g。研究组与对照组性别、年龄、分娩方式、是否足月等一般资料相比差异无统计学意义( $P>0.05$ )。肺脏超声与 X 线检查于新生儿入院后 24 h 内完成,所有患儿监护人均知情并签署知情同意书,本研究经本院伦理委员会审核并通过。

### 1.2 新生儿感染性肺炎诊断标准

参照《实用新生儿学》<sup>[4]</sup>中相关诊断标准,至少符合 2 项临床表现+1 项 X 线表现。临床表现:(1)体温异常;(2)咳嗽;(3)对外界敏感度低;(4)呼吸加快或有粗啰音;口吐白沫、呼吸困难、鼻翼翕动。X 线表现:(1)肺纹理增强伴肺气肿或膈肌斜形下移或纵膈气疝;(2)呈线片状阴影,或大或小;(3)肺纹理增强伴点片状、大小不一、不对称阴影;(4)右心缘、横膈边缘显示不清。

### 1.3 方法

**X 线检查:**采用岛津 MUX-200D 数字化移动 DR 床旁 X 线机,患者取卧位检查。

**肺脏超声检查:**采用飞利浦彩色多普勒超声诊断仪 Philips IU22 对患者进行检查,线阵探头频率为 5~12 MHz,检查方法为分区扫查法,安静状态下患

儿取仰卧或侧卧位,以腋前线,腋后线为界,将每侧肺脏分为前上、前下、腋上、腋下、后上、后下 6 个区域,探头与肋骨垂直(纵向)或平行(横线),分别对 6 个区域进行扫查,观察肺内有无异常超声改变。观察胸膜线、A 线、B 线、肺滑动征、有无肺实变、空气支气管征、肺泡-间质综合征及胸腔积液等。

X 线与肺脏超声检查均由经验丰富的超声医师、放射医师与儿科医师完成,以减少误差。

### 1.4 观察指标与计算方法

(1)观察正常新生儿影像学表现;观察感染性新生儿肺脏超声与 X 线临床表现。(2)对比肺脏超声与 X 线诊断价值,比较两种诊断方式阳性检出率、阳性预测、阴性预测值、灵敏度、准确度、特异度。阳性检出率=阳性检出例数/总例数×100%。特异度=真阴性例数/(真阴性例数+假阳性例数)×100%,灵敏度=真阳性例数/(真阳性例数+假阴性例数)×100%诊断准确度=(真阳性例数+真阴性例数)/总例数×100%。阳性预测值=真阳性例数/(真阳性例数+假阳性例数)×100%,阴性预测值=真阴性例数/(真阴性例数+假阴性例数)×100%,阳性检出率=真阳性例数/总例数×100%。

### 1.5 统计学处理

使用 SPSS23.0 统计学软件对数据进行处理。计数资料以 % 表示,采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法;计量资料以  $\bar{x}\pm s$  表示,采用两独立样本或配对样本  $t$  检验。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 肺脏超声检查、X 线检查及正常新生儿影像学表现

分析正常新生儿影像学表现与感染性肺炎新生儿两种检查方式两侧肺脏 6 个区域临床影像学表现。对照组:因黄疸住院未合并肺部并发症新生儿超声表现:胸膜线与 A 线清晰、有规则、光滑且呈线样高回声。研究组病理诊断结果显示,120 例疑似病例中,确诊 83 例为感染性肺炎。研究组新生儿感染性肺炎 X 线检查显示 71 例呈阳性,12 例阴性,阳性检出率为 59.17%;影像学表现为肺纹理增粗、模糊;双肺广泛点片状浸影或弥漫性模糊影,阴影密度深浅不一;有支气管充气征,局部透光度降低,大片肺实变;心缘及膈面模糊,提示有胸腔积液。

研究组新生儿肺脏超声检查显示 78 例呈阳性,5 例阴性,阳性检出率为 65.00%;影像学表现胸膜下方肺组织区混响伪像,且呈线状强回声,A 线消失,多条 B 线出现;胸膜线:位于肋骨下方正常为光滑的高回声线,随呼吸运动与壁层胸膜相对运动;肺实变:表现为边界不规则,呈锯齿状的弱回声区,其内可见动态支气管充气征;局限性胸腔积液。肺间质综合征 78

例,肺实变 33 例,A 线消失 78 例,胸模线异常 70 例,胸腔积液 5 例。肺脏超声检出的病例包含 X 线检出的病例,X 线未诊断出的 7 例均经肺脏超声检出。先进行 X 线检查,再进行肺脏超声检查,检查时间相隔不多于 24 h。

## 2.2 肺脏超声与 X 线诊断结果比较

肺脏超声阳性检出率 65.00%(78/120)高于 X 线 59.17%(71/120),差异无统计学意义( $P>0.05$ );肺脏超声阳性预测值 96.30%(78/81)、阴性预测值 87.18%(34/39)均高于 X 线 92.21%(71/77)、72.09%(31/43),差异无统计学意义( $\chi^2=1.228$ 、 $2.832$ , $P=0.268$ 、 $0.092$ )。见表 1、2。

表 1 肺脏超声诊断结果(n)

组别	病理结果		合计
	+	-	
阳性	78	3	81
阴性	5	34	39
合计	83	37	120

表 2 X 线诊断结果(n)

组别	病理结果		合计
	+	-	
阳性	71	6	77
阴性	12	31	43
合计	83	37	120

## 2.3 肺部超声与 X 线诊断效能比较

肺脏超声灵敏度、特异度均高于 X 线,但差异无统计学意义( $P>0.05$ );肺脏超声准确度显著高于 X 线,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 3。

表 3 肺部超声与 X 线诊断效能比较[% (n/n)]

组别	灵敏度	特异度	准确度
肺脏超声	93.98(78/83)	91.89(34/37)	93.33(112/120)
X 线	85.54(71/83)	83.78(31/37)	85.00(102/120)
$\chi^2$	3.211	1.138	4.313
P	0.073	0.286	0.038

## 3 讨 论

新生儿感染性肺炎可发生于宫内、分娩过程中及产后,初期临床表现不典型。但由于新生儿各个系统器官发育不成熟、免疫力低下、外界病原体种类多(病毒、细菌、衣原体感染)等因素,病情发展迅速,治疗不及时可引起缺氧、心力衰竭、败血症等严重并发症甚至死亡<sup>[5-6]</sup>。X 线检查是以往诊断新生儿肺炎的常用方法,但由于新生儿早期临床表现缺乏典型性,当肺部实变范围小于 1.0 cm 时,X 线常不能准确诊断<sup>[7]</sup>。

新生儿感染性肺炎进展快,X 线表现多样,且该方法具有严重的电离辐射,不宜重复使用,无法提供动态监测影像。有临床研究指出,电离辐射可对儿童产生不良影响,儿童经电离辐射诱导后出现癌症的概率为成人的 4 倍<sup>[8]</sup>。因此,X 线诊断具有一定局限性。

超声操作简便、安全性高、无辐射,能够重复利用,但由于受胸廓骨线遮挡与肺内气体的影响,超声诊断准确率较低<sup>[9]</sup>。近年来,随着超声技术发展,肺脏超声逐渐应用于各种肺脏疾病的诊断与鉴别,已成为诊断成人与儿童肺部疾病的重要诊断方式。新生儿由于胸壁薄,胸腔体积小,更有利于超声探查,在新生儿肺炎诊断中的应用越来越多。无肺部疾病的新生儿超声显示胸膜线与 A 线清晰、有规则、光滑且呈线样高回声,B 线呈放射状发散至肺野深部的线样高回声<sup>[10]</sup>。新生儿肺炎的主要病理表现为肺泡内炎性渗出并沿支气管蔓延,且易出现堵塞,在肺炎进展的不同时期,超声下的表现存在差异。新生儿感染性肺炎发生时,病原体经呼吸道或血进入肺部繁殖,使肺部组织出现炎症反应<sup>[11]</sup>。肺间质组织充血、水肿等导致肺部含气量下降,多重 B 线出现。超声上表现为弥漫性 B 线即肺水肿的改变。A 线形成在于胸膜与肺表面之间声阻抗的差异性,若胸膜出现异常或肺部含气量明显减少,可引起 A 线减少甚至消失。肺实变是由于肺泡内渗出物蓄积所致,影像学表现为不规则点片状浸影或弥漫性模糊,可伴充气支气管征,常伴肺滑减少或消失<sup>[12]</sup>。肺不张是指一个或多个肺段或肺叶含气量或容量减少,若肺部周边阻塞,可出现支气管充气征。肺部炎症性肺实变时,可出现动态的支气管充气征。临床研究已证实,超声诊断气管充气征敏感性高于 X 线<sup>[12]</sup>。胸腔积液为肺部疾病最常探查的指标,新生儿处于仰卧位时,使用 X 线检查无法探查到部分胸腔积液,而超声检查更为精确,特异度更高。

本研究中新生儿感染性肺炎分别采用 X 线与肺脏超声检查,结果显示,肺脏超声阳性检出率、阳性预测值、阴性预测值均高于 X 线,肺脏超声灵敏度、特异度均高于 X 线,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),而两种检查方式准确度存在明显差异。本研究表明,肺脏超声在新生儿感染性肺炎中的诊断效能相比 X 线更高,与临床研究具有一致性<sup>[13-14]</sup>。本研究结果显示,肺脏超声检出的病例包含 X 线检出的病例,X 线未检出的 7 例均经肺脏超声检出。提示,在对感染性肺炎进行诊断时可将肺脏超声作为首先检查方式,当超声诊断为阳性,可不必再进行 X 线或 CT 检查。肺脏超声检查可在床边进行,能够动态、实时观察病情变化,可在更短时间内获得有用信息,且能够减少 X 线或 CT 的使用,避免新生儿接触过多电离辐射。X 线与 CT 检查不能实时监测疾病发展与转归,而床旁肺脏

超声能够弥补 X 线与 CT 检查的不足,对心肺功能进行综合评估<sup>[15]</sup>。肺脏超声检查对临床操作医师水平具有一定要求,若诊断经验不足,则须结合其他检查方法综合判断病情。因此,肺脏超声检查最好由专业临床医师操作与判断,以确保评估的准确性。但肺脏超声也有一定局限性,如病变位于肺脏中心部位时超声诊断困难<sup>[16]</sup>。

综上所述,肺脏超声适合胸壁薄、胸腔体积小、穿透性佳的新生儿检查,可有效避免 X 线电离辐射,且诊断效能高于 X 线,具有较高的临床诊断价值。但本研究样本量较小,观察时间短,有待后续多中心、大样本量研究进一步探讨。

## 参考文献

- [1] 李建华,姜晓云. 新生儿感染性肺炎中降钙素原、超敏 C 反应蛋白和白细胞的表达及三者联合检测的诊断价值[J]. 中国妇幼保健, 2015, 30(30): 5204-5205.
- [2] 孟珊珊,王建秋,秦铮,等. 新生儿感染性肺炎的超声诊断研究进展[J]. 中国实验诊断学, 2015, 19(8): 1431-1433.
- [3] 袁鹏,李娅,张飞雪,等. 肺脏超声在新生儿感染性肺炎诊断中的临床价值[J]. 山东大学学报: 医学版, 2018, 56(6): 29-34.
- [4] 邵肖梅,叶鸿瑁,丘小汕. 实用新生儿学[M]. 4 版. 北京: 人民卫生出版社, 2011: 401-405.
- [5] OMRAN A, ALI M, SALEH M H, et al. Salivary C-reactive protein and mean platelet volume in diagnosis of late-onset neonatal pneumonia[J]. Clin Res J, 2018, 12(4): 1644-1650.
- [6] 方慧英,周均华,张连丰,等. 感染性肺炎新生儿体液与细胞免疫指标的变化分析[J]. 中华医院

感染学杂志, 2016, 26(17): 4058-4060.

- [7] 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.
- [8] 贺凌云,罗茜. 超声在新生儿肺炎诊断中的应用[J]. 临床超声医学杂志, 2018, 20(8): 551-553.
- [9] 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.
- [10] 陈训军. DR 胸部摄影对小儿肺炎支原体肺炎的诊断价值[J]. 影像研究与医学应用, 2018, 2(18): 194-195.
- [11] AZAB S A, SHERBINY H S, SALEH S H, et al. Reducing ventilator-associated pneumonia in neonatal intensive care unit using "VAP prevention Bundle": a cohort study[J]. BMC Infect Dis, 2015, 15(1): 314.
- [12] 杨新. 肺部超声对诊断新生儿肺炎的临床价值分析[J]. 内蒙古中医药, 2017, 36(17): 115-116.
- [13] 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.
- [14] 刘红,冯国隽,杨红梅,等. 肺部超声联合肺潮气功能检查对新生儿肺炎的诊断[J]. 中国临床研究, 2018, 31(8): 1102-1105.
- [15] 高虹,郭峻梅,樊伟,等. 超声在高原地区新生儿肺炎诊断中的应用价值[J]. 昆明医科大学学报, 2018, 39(4): 109-112.
- [16] 刘芳,岳瑾琢,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.

(收稿日期: 2019-10-18 修回日期: 2020-01-14)

(上接第 1626 页)

- [14] GOMEZ E V, BERTOT L C, ORAMAS B G, et al. Application of a biochemical and clinical model to predict individual survival in patients with end-stage liver disease[J]. World J Gastroenterol, 2009, 15(22): 2768-2777.
- [15] 汤善宏,秦建平,蒋明德,等. 经颈静脉肝内门体分流术对酒精性肝硬化导致门静脉高压的治疗效果与安全性分析[J]. 临床肝胆病杂志, 2014, 30(2): 145-148.
- [16] 林欣,尚国臣,齐翠花,等. 利用瞬时弹性成像技

术对肝脏、脾脏硬度的测定及其与肝硬化食管静脉曲张程度的关系[J]. 中华消化杂志, 2018, 38(2): 129-131.

- [17] 魏雪,张光勇,刘娇. 多层螺旋 CT 门静脉成像联合 CT 肝脏体积测定对评价肝硬化门静脉高压症患者肝硬化程度及预后的价值研究[J/CD]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2018, 10(3): 36-39.

(收稿日期: 2019-09-25 修回日期: 2019-12-30)