

肺脏超声在新生儿肺不张诊断与随访中的应用

封在李¹, 杨晓¹, 周策勋², 杨明杰², 段正凡³, 刘羽行¹, 杨学梅¹

1. 昆明医科大学附属德宏医院新生儿科, 云南 芒市 678400; 2. 昆明医科大学附属德宏医院超声科, 云南 芒市 678400;
3. 昆明医科大学附属德宏医院影像科, 云南 芒市 678400

摘要: **目的** 探讨肺脏超声在新生儿肺不张中的诊断价值及其在随访中的应用。**方法** 前瞻性研究昆明医科大学附属德宏医院新生儿科 2018 年 2 月至 2020 年 11 月收住院治疗的临床诊断为新生儿肺不张患儿 305 例,包括新生儿呼吸窘迫综合征(NRDS)患儿 97 例,新生儿肺炎(PN)患儿 146 例,胎粪吸入综合征(MAS)患儿 62 例。在治疗前、治疗第 5 天、出院前分别进行肺脏超声和 X 线胸片检查,比较两种方法的检查结果。**结果** 治疗前肺脏超声和 X 线胸片检查对 PN、MAS、NRDS 检出率差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗第 5 天、出院前两种检查方法对 PN、MAS、NRDS 治疗效果的检查结果差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 肺脏超声可用于新生儿肺不张疾病的治疗前诊断、治疗中检查随访、出院前检查评估,与 X 线胸片检查结果相当。

关键词: 新生儿; 肺不张; 肺脏超声; X 线胸片

中图分类号: R563.2 R272.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1674-8182(2021)08-1081-04

Lung ultrasound in diagnosis and follow-up of neonatal pulmonary atelectasis

FENG Zai-li*, YANG Xiao, ZHOU Ce-xun, YANG Ming-jie, DUAN Zheng-fan, LIU Yu-xing, YANG Xue-mei

* Department of Neonatology, Dehong Hospital Affiliated to Kunming Medical University, Mangshi, Yunnan 678400, China

Abstract: **Objective** To study the application of lung ultrasound in the diagnosis and follow-up of neonatal pulmonary atelectasis.**Methods** A prospective study was conducted on 305 cases of neonatal atelectasis hospitalized in Dehong Hospital Affiliated to Kunming Medical University from February 2018 to November 2020. There were 97 cases of neonatal respiratory distress syndrome (NRDS), 146 cases of neonatal pneumonia (PN) and 62 cases of meconium aspiration syndrome (MAS). Before treatment, during treatment and before discharge, lung ultrasound and chest X-ray examination were performed to compare the results of two methods.**Results** There were no significant differences in the detection rates of PN, MAS and NRDS before treatment and the judgment of therapeutic effect at 5 days after treatment and before discharge by two methods ($P>0.05$).**Conclusion** Lung ultrasound can be used for the diagnosis of neonatal atelectasis before treatment and the evaluations during treatment and before discharge and is comparable to chest X-ray examination.

Keywords: Neonates; Atelectasis; Lung ultrasound; Chest X-ray

Fund program: Science Research Fund Project of Yunnan Provincial Department of Education (2019J1316)

新生儿肺炎(pneumonia of the newborn, PN)、胎粪吸入综合征(meconium aspiration syndrome, MAS)、新生儿呼吸窘迫综合征(Newborn Respiratory Distress Syndrome, NRDS)等疾病的病理变化均以肺不张为主。快速、及时的诊断是治疗的基础,实时复查是病情判断和治疗调整的关键。该类疾病传统影像检查方法为 X 线胸片,与 X 线胸片具有放射性损伤相比,肺脏超声具有方便、快捷、实时、准确、无放射性损伤等优势^[1-3],有学者尝试用肺脏超声进行此类疾病检查^[4-5]。但肺脏超声相关研究报道多局限于研究一

种疾病的诊断价值,本文进行肺脏超声在新生儿肺不张疾病的诊断、随访中的应用研究。

1 资料与方法

1.1 一般资料 前瞻性研究昆明医科大学附属德宏医院新生儿科 2018 年 2 月至 2020 年 11 月收住院治疗的临床诊断为肺不张的患儿 305 例。本研究已获得德宏医院医学伦理委员会批准(DHZYYLL2018-013),经患儿监护人知情同意,并签署知情同意书。

1.2 诊断标准 临床诊断依据第五版《实用新生儿

学》,肺脏超声诊断依据《新生儿肺脏疾病超声诊断学》和《新生儿肺脏疾病超声诊断指南》^[1];X线胸片诊断以《中华实用儿科影像卷》为依据。

1.3 纳入与排除标准 纳入标准:(1)符合PN、MAS或NRDS诊断患儿;(2)已完成肺脏超声、X线胸片检查;(3)需要有创呼吸机辅助通气。排除标准:(1)拒绝肺脏超声检查;(2)拒绝X线胸片检查;(3)住院治疗时间<10 d;住院满10 d,但出院当日未进行肺脏超声、X线胸片检查者;(4)因各种原因导致不能在入院时、治疗中、出院前进行肺脏超声、X线胸片检查的患儿。

1.4 研究方法 肺脏超声检查设备:迈瑞便携式彩超M5T,9M线阵探头,新生儿科医师负责肺脏超声检查和报告。X线胸片检查设备:西门子POLYMOBIL PLUS移动X光机,放射科技师负责X线胸片检查,放射科医师负责X线胸片检查报告。肺脏超声和X线胸片两种检查时间间隔为15 min内。在治疗前、治疗第5天、出院当天对患儿进行肺脏超声和X线胸片检查,比较两种方法检查结果。治疗第5天检查,好转为影像学表现病灶明显好转;加重为影像学表现病灶范围、程度加重,和(或)伴有气胸、肺出血等并发症;无变化为影像学无明显加重或减轻改变。出院前检查,全愈为影像学无异常表现;好转为影像学表现病灶、范围、程度较第一次减轻;其他包括肺病影像学无变化、转院、放弃治疗出院。

1.5 统计学方法 采用SPSS 25.0软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,符合偏态分布的计量资料以中位数(四分位数间距)[$M(P_{25}, P_{75})$]表示;计数资料以百分比表示;配对资料的率的比较采用 χ^2 检验或确切概率法;配对有序分类资料比较采用配对Wilcoxon符号秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患儿一般资料 研究对象为临床诊断为肺不张的305例患儿,包括PN患儿146例,MAS患儿62例,NRDS患儿97例。患儿一般资料见表1。

2.2 治疗前肺脏超声和X线胸片检查结果比较 在治疗前进行肺脏超声和X线胸片检查,两种方法对PN、MAS、NRDS检出率差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表2。

2.3 治疗中肺脏超声和X线胸片检查结果比较 治疗第5天,两种方法对PN、MAS、NRDS患儿治疗

效果的检查结果差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表3、表4、表5。

2.4 出院前肺脏超声和X线胸片检查结果比较 出院前进行肺脏超声和X线胸片检查,两种方法对PN、MAS、NRDS患儿治疗效果的检查结果差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表6、表7、表8。

表1 PN、MAS、NRDS患儿一般资料

疾病	例数	男/女 (例)	孕周 (周, $\bar{x} \pm s$)	出生体重 (kg, $\bar{x} \pm s$)	日龄[d, $M(P_{25}, P_{75})$]	剖宫产 [例(%)]
PN	146	78/68	38.09±2.03	2.93±0.68	12.66±7.36	45(30.82)
MAS	62	36/26	42.88±1.74	3.86±0.73	0.48±0.69	24(38.71)
NRDS	97	53/44	31.82±2.65	1.57±0.64	0.03±0.02	31(31.96)

表2 治疗前肺脏超声和X线胸片对PN、MAS、NRDS检出率比较 (%)

检查方法	PN 阳性	MAS 阳性	NRDS 阳性
X线胸片	92.47(135/146)	87.10(54/62)	86.60(84/97)
肺脏超声	94.52(138/146)	83.87(52/62)	92.78(90/97)
χ^2 值	0.507	0.260	2.007
P 值	0.477	0.610	0.157

表3 PN患儿治疗中肺脏超声和X线胸片检查结果比较
[n=146,例(%)]

检查方法	加重	无变化	好转
X线胸片	5(3.42)	19(13.01)	122(83.56)
肺脏超声	9(6.16)	12(8.22)	125(85.62)
Z 值		2.760	
P 值		0.252	

表4 MAS患儿治疗中肺脏超声和X线胸片检查结果比较
[n=62,例(%)]

检查方法	加重	无变化	好转
X线胸片	4(6.45)	17(27.42)	41(66.13)
肺脏超声	7(11.29)	12(19.35)	43(69.35)
Z 值		1.728	
P 值		0.422	

表5 NRDS患儿治疗中肺脏超声和X线胸片检查结果比较
[n=97,例(%)]

检查方法	加重	无变化	好转
X线胸片	4(4.12)	24(24.74)	69(71.13)
肺脏超声	6(6.19)	17(17.52)	74(76.29)
Z 值		1.770	
P 值		0.413	

表6 PN患儿出院前肺脏超声和X线胸片检查结果比较
[n=146,例(%)]

检查方法	全愈	好转	其他
X线胸片	116(79.45)	14(9.59)	16(10.96)
肺脏超声	109(74.66)	18(12.33)	19(13.01)
χ^2 值		0.975	
P 值		0.614	

表7 MAS患儿出院前肺脏超声和X线胸片检查结果比较
[n=62,例(%)]

检查方法	全愈	好转	其他
X线胸片	38(61.29)	9(14.52)	15(24.19)
肺脏超声	39(62.90)	11(17.74)	12(19.35)
χ^2 值	0.546		
P值	0.761		

表8 NRDS患儿出院前肺脏超声和X线胸片检查结果比较
[n=97,例(%)]

检查方法	全愈	好转	其他
X线胸片	78(80.41)	6(6.18)	13(13.40)
肺脏超声	77(79.38)	9(9.28)	11(11.34)
χ^2 值	0.773		
P值	0.679		

3 讨论

新生儿肺不张可并发PN、MAS、NRDS等疾病,是新生儿呼吸困难、撤机失败的常见原因。多种原因可导致新生儿肺不张,治疗过程中因病情变化需要反复影像学检查^[1,6]。因X线胸片反复检查增加放射性损伤风险,所以本文进行肺脏超声在新生儿肺不张疾病的诊断、随访中的应用的的前瞻性研究,为临床提供参考。

本研究结果显示,临床诊断为肺不张的305例患儿,在治疗前进行肺脏超声和X线胸片检查,两种方法检查结果差异无统计学意义,说明肺脏超声和X线胸片检查效果相当,与Kurepa等^[7]报道结果一致。肺脏超声检查具有方便、快捷、实时、无放射性损伤等优势,适合在新生儿肺不张疾病中应用^[6,8]。肺脏超声还可通过监测病变范围大小、病变组织彩色多普勒血流显像来评估病变组织是否具备恢复能力^[1,7]。肺脏超声不但可用于新生儿肺不张疾病的诊断,还可指导新生儿肺不张疾病的治疗^[9-11]。因正常肺组织和气胸的全反射特性,难以观察其深部肺组织的病变,所以肺脏超声检查存在盲区,当肺脏超声检查结果与临床表现不符合时需要结合CT、X线胸片结果进一步诊治^[12-13]。

本研究结果显示,治疗第5天进行肺脏超声和X线胸片检查,两种方法检查结果差异无统计学意义,说明肺脏超声和X线胸片在治疗中检查作用相当,与相关报道一致^[12,14-16]。新生儿肺不张疾病病情变化大且快,如并发气胸、肺出血等,且免疫力低下易感染导致疾病加重,如肺脏耐受代偿能力差、呼吸机治疗等均可加重肺部疾病,可明显影响肺功能。实时检查肺部影像变化、及时评估病情是指导治疗方案调整

的基础,与具有放射性损伤的X线胸片相比,突显肺脏超声的优越性和便捷性,所以,肺脏超声检查更适用于新生儿肺不张^[3,10]。基于本研究结果和肺脏超声的优势,可将肺脏超声作为新生儿肺不张疾病治疗中检查评估方法,与刘敬等^[1]建议相同。

本研究结果显示,出院前进行肺脏超声和X线胸片诊断,两种方法检查结果差异无统计学意义,说明在治疗结局检查评估中肺脏超声和X线胸片作用相当。传统的X线胸片评估肺部疾病是否好转作为评估是否撤离呼吸机指征之一,但X线胸片对30%肺不张无法检查出来,而肺脏超声对隐匿性肺不张的敏感性高于X线胸片^[14],且肺脏超声无放射性损伤,可根据病情需要反复检查,更适合用于新生儿肺不张疾病的出院前检查评估,能及时发现未治愈患儿,降低出院风险,减少放射性损伤^[6,8,17]。所以,肺脏超声可用于新生儿肺不张疾病出院前检查。

本研究为单中心研究,有一定局限性。研究中因为肺脏超声的便捷性、实时性可方便反复检查,但X线胸片存在放射性损伤,限制其检查次数,研究设定检查时间定为入院时、入院第5天、出院当日,且两种检查时间间隔为15min内,两种方法检查不能同时进行可能在一定程度上影响检查结果。

综上所述,肺脏超声可用于新生儿肺不张疾病的治疗前诊断、治疗中检查随访、出院前检查评估,与X线胸片检查结果相当。结合肺脏超声具有无放射性损伤、可实时进行等诸多优点,可把肺脏超声应用于新生儿肺不张疾病的整个临床检查中,尤其适合需要反复检查评估的患儿。

参考文献

- [1] 刘敬,冯星,胡才宝,等.新生儿肺脏疾病超声诊断指南[J].中国当代儿科杂志,2019,21(2):105-113.
- [2] Sweet DG, Carnielli V, Greisen G, et al. European consensus guidelines on the management of respiratory distress syndrome-2016 update[J]. Neonatology, 2017, 111(2):107-125.
- [3] Adambounou K, Sedo K, Yao Adigo AM, et al. Dosimetry of pediatric chest X-Ray examinations in Togo[J]. J Med Imaging Radiat Sci, 2021 Feb 22. [Online ahead of print]
- [4] 肖燕,闫媛媛,姜君鸽.肺超声评分对评估新生儿感染性肺炎病情严重程度的应用价值分析[J].中华全科医学,2020,18(10):1711-1714.
- [5] Liu J, Cao HY, Wang XL, et al. The significance and the necessity of routinely performing lung ultrasound in the neonatal intensive care units[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2016, 29(24):4025-4030.
- [6] Chen SW, Fu W, Liu J, et al. Routine application of lung ultrasonography in the neonatal intensive care unit[J]. Medicine, 2017, 96

(2):e5826.

[7] Kurepa D, Zaghoul N, Watkins L, et al. Neonatal lung ultrasound exam guidelines[J]. *J Perinatol*, 2018, 38(1):11-22.

[8] 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*, 2015, 25(1):e323.

[9] Bobillo-Perez S, Sorribes C, Gebelli P, et al. Lung ultrasound to predict pediatric intensive care admission in infants with bronchiolitis (LUSBRO study)[J]. *Eur J Pediatr*, 2021;1-8.

[10] Hansell L, Milross M, Delaney A, et al. Lung ultrasound has greater accuracy than conventional respiratory assessment tools for the diagnosis of pleural effusion, lung consolidation and collapse: a systematic review[J]. *J Physiother*, 2021, 67(1):41-48.

[11] De Luca D, van Kaam AH, Tingay DG, et al. The Montreux definition of neonatal ARDS: biological and clinical background behind the description of a new entity[J]. *Lancet Respir Med*, 2017, 5(8):657-666.

[12] Kryger M, Kosiak W. Role of lung ultrasound in paediatric patients [J]. *Pediatr I Medycyna Rodzinna*, 2014, 10(4):386-396.

[13] Hiles M, Culpam AM, Watts C, et al. Neonatal respiratory distress syndrome: chest X-ray or lung ultrasound? A systematic review[J]. *Ultrasound*, 2017, 25(2):80-91.

[14] Liu J, Liu Y, Wang HW, et al. Lung ultrasound for diagnosis of neonatal atelectasis [J]. *Zhonghua Er Ke Za Zhi*, 2013, 51(9):644-648.

[15] Ibrahim M, Omran A, Ibrahim M, et al. Lung ultrasound in early diagnosis of neonatal ventilator associated pneumonia before any radiographic or laboratory changes [J]. *Case Rep Pediatr*, 2016, 2016:4168592.

[16] Sharma D, Farahbakhsh N. Role of chest ultrasound in neonatal lung disease: a review of current evidences [J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2019, 32(2):310-316.

[17] Bonadies L, Donù D, Baraldi E. Lung ultrasound is used in neonatology for diagnostics, monitoring and prognostics, but also for prevention [J]. *Pediatr Pulmonol*, 2021, 56(2):333-334.

收稿日期:2021-01-08 修回日期:2021-05-15 编辑:王娜娜

(上接第 1076 页)

[12] Nassif N, Sfeir E. Age and sequence of permanent teeth eruption in Lebanese children [J]. *Scientific World Journal*, 2020, 2020:9238679.

[13] 张亚钦, 李辉, 武华红, 等. 中国九市四至七岁儿童乳恒牙替换及其与体格生长的相关性分析[J]. *中华儿科杂志*, 2020, 58(3):206-212.

[14] Alshiha SA, Alwayli HM, Hattan MA, et al. Prevalence of dental caries and fissure sealants in the first permanent molars among male children in Riyadh, kingdom of Saudi Arabia[J]. *Int J Clin Pediatr Dent*, 2018, 11(5):365-370.

[15] 田芝娟, 黄蕊, 何翔, 等. 乳磨牙龋坏对前磨牙萌出的影响[J]. *口腔医学研究*, 2018, 34(4):367-370.

[16] 李凤娟, 何健, 杨汴生, 等. 河南省学龄儿童第一恒磨牙患龋及窝沟封闭现状[J]. *中国学校卫生*, 2017, 38(4):586-588.

[17] 李琳, 吴补领, 徐稳安, 等. 广州市白云区 6~10 岁儿童第一恒磨牙萌出及患龋情况调查[J]. *牙体牙髓牙周病学杂志*, 2013, 23(4):275-277.

[18] 黄平. 上海某社区 6~9 岁儿童第一恒磨牙患龋情况调查[J]. *上海医药*, 2019, 40(12):57-59.

[19] 易昆, 张莉, 张雪莉. 北京地区不同年龄段少年儿童第一恒磨牙患龋现状调查及防治[J]. *现代仪器与医疗*, 2018, 24(2):126-128.

[20] 刘利, 孟志敏, 都海星. 焦作市 2015—2018 年学龄儿童第一恒磨牙患龋及窝沟封闭情况[J]. *中国学校卫生*, 2020, 41(2):307-309.

[21] 王蕾, 李骏, 王燕波, 等. 西安市 7~9 岁儿童第一恒磨牙萌出及患龋现状[J]. *中国学校卫生*, 2018, 39(10):1589-1591.

[22] 王欣, 储冰峰. 北京市海淀区小学生第一恒磨牙龋病调查[J]. *第四军医大学学报*, 2009, 30(21):2447-2449.

[23] 柴召午, 钟鸣, 宋艳, 等. 2012 年重庆万州三峡库区 79 岁移民儿童第一恒磨牙龋病抽样调查分析[J]. *第三军医大学学报*, 2014, 36(2):155-158.

[24] 陆斐, 吴昊, 王云辉, 等. 2016—2018 年上海市社区二年级儿童第一恒磨牙龋病状况分析[J]. *临床合理用药杂志*, 2019, 12(16):43-45.

[25] 熊正慧, 韩光政, 陈亚明. 苏州市姑苏区 79 岁儿童龋病流行病学调查[J]. *口腔医学*, 2018, 38(9):830-833.

[26] 李菊红, 阮世红, 张紫阳, 等. 深圳市小学生恒牙龋病的流行病学分析[J]. *口腔疾病防治*, 2017, 25(1):52-54.

[27] 吕冉. 窝沟封闭防龋长期效果评价[J]. *中国学校卫生*, 2011, 32(10):1246-1247.

[28] 熊莉华, 郭重山, 刘伟, 等. 广州市适龄儿童第一恒磨牙窝沟封闭防龋效果分析[J]. *中国公共卫生*, 2017, 33(4):626-630.

[29] 刘靖, 许祥芹, 吴永正. 窝沟封闭术联合科学饮食指导预防儿童龋齿的效果[J]. *中国临床研究*, 2020, 33(2):214-217.

收稿日期:2021-01-07 修回日期:2021-01-28 编辑:王宇